Ciencias Naturales

Cuarto grado.

Ciencias Naturales

Cuarto grado

Una invitación a los niños:

Queremos recordarte que cuando veas este signo ■, es conveniente que reflexiones antes de contestar.

Las personas que hicimos este libro necesitamos de tu ayuda para mejorarlo. Por eso te invitamos a que nos escribas a esta dirección:

Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Planeación Educativa
At'n. Dirección de Contenidos y Métodos Educativos de la Dirección General de Evaluación Educativa
Argentina 28 ofna. 348
06029, México, D.F.

Nos agradaría saber:

De lo que has aprendido, ¿qué es lo que más te gustó y por qué? ¿Qué es lo que menos te gustó y por qué?

También quisiéramos que nos mandaras algunos comentarios acerca de los experimentos que has hecho.

Escribe lo que piensas sobre tu libro y mándanos tu carta.

Esta séptima edición fue posible gracias a las aportaciones y sugerencias de muchos maestros, alumnos y padres de familia.

La Secretaría de Educación Pública agradece su colaboración, así como la de quienes participaron directamente en la elaboración de este libro.

COORDINACION: Dirección de Contenidos y Métodos Educativos de la Dirección General de Evaluación Educativa.

REDACCION: Luis Chávez, Leonardo Martínez, Marina Valdés, Roberto Velázquez.

DISEÑO: César García, Salvador González, Ricardo Valdez.

FOTOGRAFIA: Luis Chávez, Guillermo Juárez, Enrique Rivas, Ricardo Valdez. Archivo fotográfico de la Dirección de Contenidos y Métodos Educativos.

ILUSTRACION: Alejandro Cortés, Rubén Guerrero, Julio Klempay, Fernando Méndez, Gilberto Zeferín.

Derechos reservados. Secretaría de Educación Pública, 1987. La titularidad de los derechos de autor es propiedad de la SEP, de acuerdo con la Ley Federal sobre el Derecho de Autor vigente. Toda modificación o reforma a esta obra deberá llevarse a cabo con el permiso previo de la mencionada Secretaría.

Séptima edición ISBN.

A los padres de familia:

Al hacer este libro hemos tomado en cuenta varios aspectos.

¿Para qué le enseñamos Ciencias Naturales al niño?

A fin de que conozca el medio en que vive, pueda aprovecharlo mejor y se dé cuenta de que existen cosas y lugares diferentes a los que ha visto.

Para que se habitúe a comprobar lo que dice la gente y tenga un criterio que le permita descartar la información falsa que puede llegar a recibir; aprenda a trabajar en equipo, aceptar críticas y cooperar con los demás.

¿Cómo aprende el niño Ciencias Naturales con este libro?

Con ayuda del método experimental, es decir, mediante la observación y registro sistemáticos de lo que sucede, la búsqueda de explicaciones racionales acerca de lo observado; la comprobación experimental de éstas; la obtención de conclusiones y su comunicación a los demás.

El libro propone muchas actividades que es necesario realizar fuera y dentro de la escuela. Si hace las cosas por sí mismo, el niño puede entender mejor cómo y por qué suceden. Si sólo repite lo que dicen el libro y el maestro, corre el riesgo de no comprenderlas bien.

¿Cómo enseña el maestro con este libro?

Además de dar explicaciones, el maestro actúa como guía para que los niños realicen actividades y resuelvan las dudas que les vayan surgiendo. Cuenta con otro libro donde hay actividades complementarias y sugerencias para mejorar la enseñanza del área.

¿Qué pueden hacer los padres para ayudar al aprendizaje de su hijo?

Alentarlo para que lleve a cabo las actividades propuestas. Procurar que el niño tenga tiempo para realizar sus trabajos de la escuela. No hay que hacérselos, para que él desarrolle su responsabilidad y descubra por sí mismo las cosas.

Los padres pueden ayudar al niño si le aclaran sus dudas e investigan junto con él.

Indice

1. Cómo estudiamos las cosas 9
2. Cómo vemos 19
3. Cómo oímos 27
4. El calor 33
5. Cómo clasificamos las cosas 41
6. Una excursión al campo 49
7. Los animales 57
8. Cómo convivimos 67
9. Cómo cambian las cosas 77
10. Cambios físicos y químicos 87
11. De qué están hechas las cosas 97
12. La energía 105
13. Las plantas verdes elaboran alimento 113
14. Cadenas y tramas alimenticias 119
15. La agricultura 129
16. El ciclo del agua 143
17. El cielo 153
18. Viajes espaciales 163
19. Cómo usamos los mapas 173
20. Cómo funciona tu cuerpo 183
21. Cómo nos desarrollamos 193

Glosario 206

1.
Cómo estudiamos las cosas

Niño con trompo, Jean Chardin, Francia.

Había una vez cuatro niños que eran muy amigos y a quienes les gustaba mucho irse de excursión. Se llamaban Claudia, Elena, José Luis y Julio. Un buen día Elena soñó que la maestra Ana los había llevado de excursión a África. Ya habían merendado y estaban preparando la fogata antes de irse a dormir, cuando, de pronto, oyeron un ruido horroroso, como un grito o rugido, pero muy fuerte. Aunque se asustaron mucho, pronto se recuperaron.

—¿Qué será eso tan horrible? —exclamó José Luis.

—Debe ser una bestia enorme —comentó Claudia.

—Maestra Ana —opinó Julio—, déjenos ir a echar una miradita a ver si averiguamos qué es.

—Pero la noche está tan oscura que no podemos ver nada —observó Elena.

—No importa —dijo Julio—, algo podremos averiguar.

—Bueno —aceptó la maestra—, pero yo voy con ustedes.

—¡Vamos! —dijeron todos muy decididos; y se internaron en la selva en busca de aquella bestia aterradora.

—Pues yo encontré otra cosa —dijo Claudia—. No pude ver ni tocar nada, pero escuché con toda claridad el aleteo de un ave gigantesca que al emprender el vuelo lanzó el grito tan feo que todos escuchamos.

—Lo que agarré con mis manos —dijo Elena— fue una viborota del grueso de una pierna. Esa víbora tenía arrugas, por lo que debe de ser muy extraña, y al levantarse echó el bramido que nos dejó temblando a todos.

—Todos encontramos algo diferente —dijo Julio—. Yo también encontré una como víbora, pero era mucho más delgada que la que dice Elena. Todo esto está muy raro, maestra Ana. Las víboras no braman, las aves que hemos oído en nuestras excursiones chillan muy distinto, y por muy grande que sea el árbol que encontró José Luis, ¿está difícil que las ramas de un árbol hagan tanto ruido con el viento!

La maestra comentó:

-Como estaba tan oscuro, no pudimos darnos cuenta de todo. Las cosas que sabemos y las explicaciones que proponemos son aún muy incompletas. Mañana trataremos de averiguar lo que era, si no se ha ido. Anoten todo lo observado y las explicaciones en sus cuadernos.

Al día siguiente, un rugido espeluznante los despertó a todos.

—Vamos —gritaron y salieron en busca de aquel misterio.

—¡Ja, ja, ja! —rió José Luis— Lo que yo toqué en la oscuridad fue una pata del elefante y creí que era un árbol.

—Yo —dijo Claudia— pensé que sus orejas eran las alas de un pájaro.

—¡Caray! Siempre es mejor fijarse más en las cosas antes de hablar —dijo Julio.

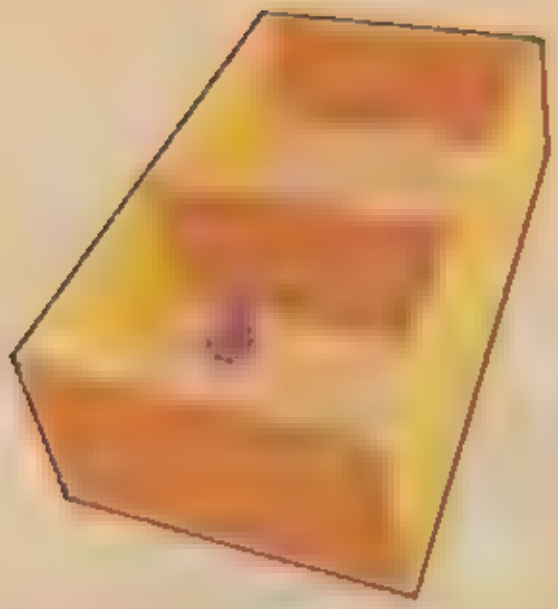
—Pero acuérdate —intervino Elena— que no podíamos ver nada. Con las manos y los oídos nos dimos cuenta de muchas cosas pero tuvimos tan poca información que imaginamos cosas que no eran ciertas.

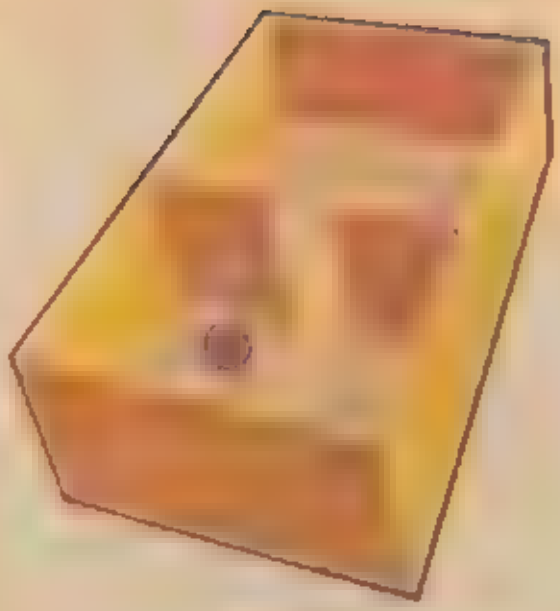
La maestra les comentó:

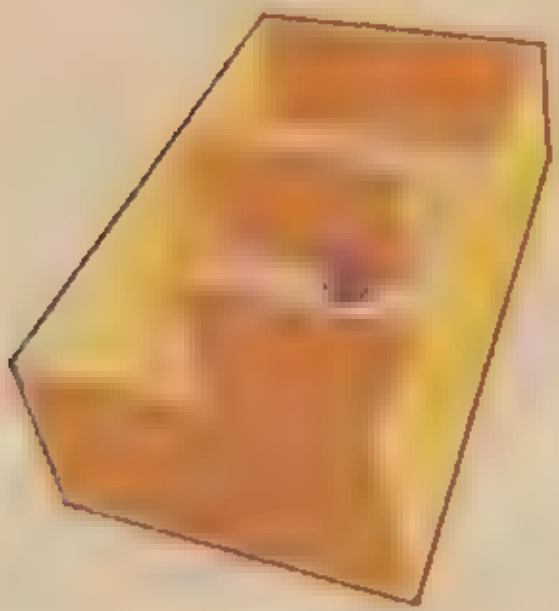
—No nos dimos cuenta de algo muy importante. Si todos escuchamos un

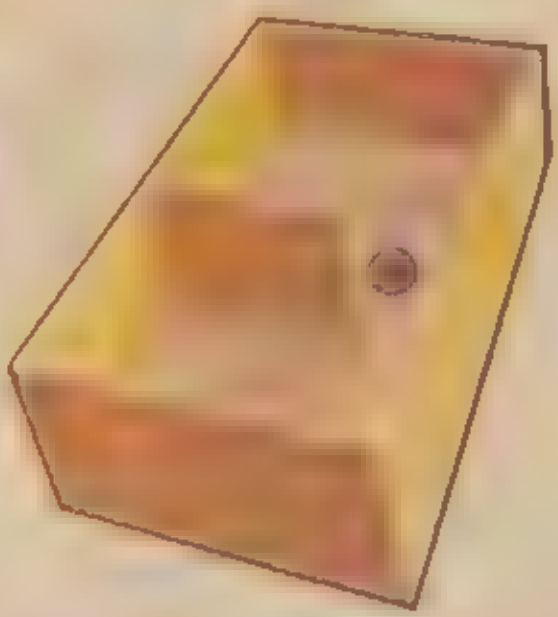
mismo sonido no era posible que lo produjeran cuatro cosas diferentes. Debimos haber pensado qué podía ser lo que bramó, que tuviera una parte como un tronco de árbol enorme, que pareciera aletear y que tuviera como una culebra chica y otra grade Debimos haber tratado de juntar todas las observaciones para sacar una sola conclusión.

—Todo esto ha sido muy útil —continuó la maestra—, pues ahora sabremos investigar mejor.





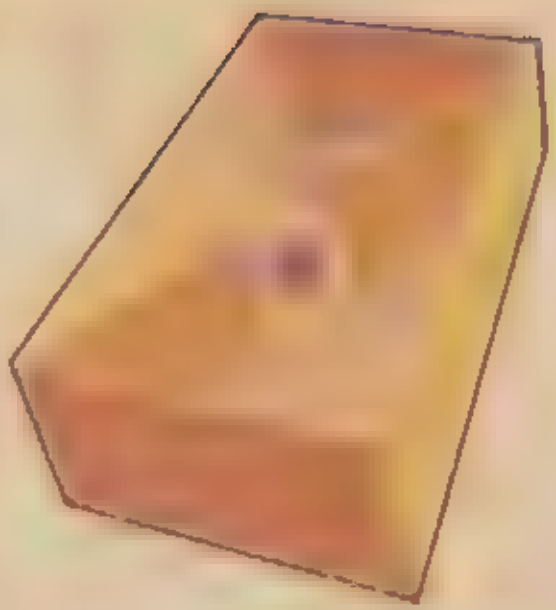


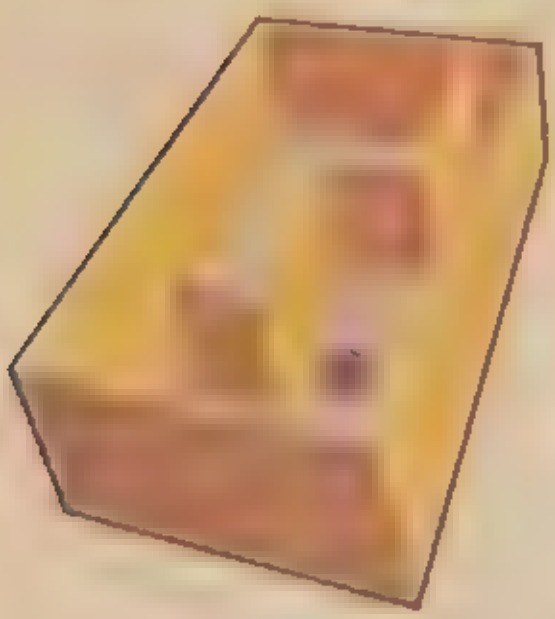


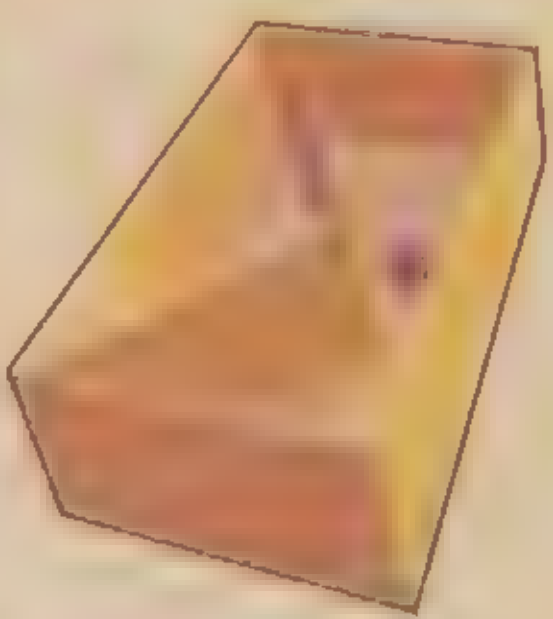
Aquí termina nuestro cuento ■ ¿Quieres aprovechar la experiencia de la maestra Ana y sus alumnos? ■ ¿Puedes estudiar algo que no ves? ■ ¿Has jugado alguna vez con las cajas negras?

Llamamos caja negra a algo que no conocemos y que tratamos de averiguar cómo es. El elefante del cuento, la noche en que los niños no pudieron ver nada, era como una caja negra. Vamos a investigar ahora con otras cajas negras.

Investigación 1 Cada equipo va a necesitar una caja como las de zapatos, una canica, cartón grueso, pegamento o cinta adhesiva y un cordón o mecate.







Con tus compañeros de equipo construye una caja negra, como alguna de las que se muestran en esta página, sin que la vean los niños de los demás equipos.

Para hacerlo, recorten pedazos de cartón y péguenlos dentro de la caja, formando paredes. Pongan la canica adentro, cierren la caja y amárrenla. Cada equipo debe tener un número y anotarlo en su caja.

Intercambien sus cajas con las de otros equipos. Traten de averiguar, sin abrirlas, a cuál de las cajas que se muestran aquí corresponde cada una de las que están estudiando.

■ ¿Acertaron al primer intento?

No siempre se encuentra la respuesta correcta la primera vez.

La maestra Ana y sus alumnos llegaron a varias conclusiones.

■ ¿Les pueden ser útiles?

Observar	Hay que hacer muchas observaciones utilizando todos los sentidos que sea posible. Procuren que todos los miembros del equipo **manipulen** una y otra vez la caja.
Registrar	Registren los resultados de todo lo que van haciendo.
Distinguir	Fíjense muy bien en lo que pasa, traten de distinguir con cuidado los ruidos que se producen en el interior de la caja.
Consultar	Todos los miembros del equipo deben discutir sus observaciones. En muchos casos es conveniente preguntar a otras personas o buscar en libros la información sobre el problema de que se trate.
Explicar y concluir	Procuren explicar a qué se deben todos los ruidos que se oyen en el interior de la caja al moverla. Antes de abrir la caja, propongan a cuál de las ilustradas corresponde.
Comprobar	Para ver si sus conclusiones son correctas, necesitan comprobarlas. Al ver el elefante y al abrir la caja pudieron ver qué tan ciertos fueron sus conclusiones.

■ ¿Cuál es su conclusión? Si trabajan con cuidado, ■ ¿pueden llegar a conocer cosas que no ven? ■ ¿O les pasó lo que a los niños con el elefante?

Muchas cosas en la vida son como cajas negras.

2.
Cómo vemos

■ ¿Qué cosas puedes perc bir con la vista?

El sentido de la vista nos permite ver lo que hay y lo que está sucediendo a nuestro alrededor.

■ ¿Puedes ver si te tapas los ojos?

■ ¿Y si no hay luz?

Entonces, ■ ¿qué necesitamos para poder ver?

Vamos a investigar cómo funciona el ojo.

Investigación 1. En uno de los lados de una caja de cartón haz un orificio con una aguja gruesa y sustituye el lado opuesto con papel de china blanco, como aparece en la ilustración.

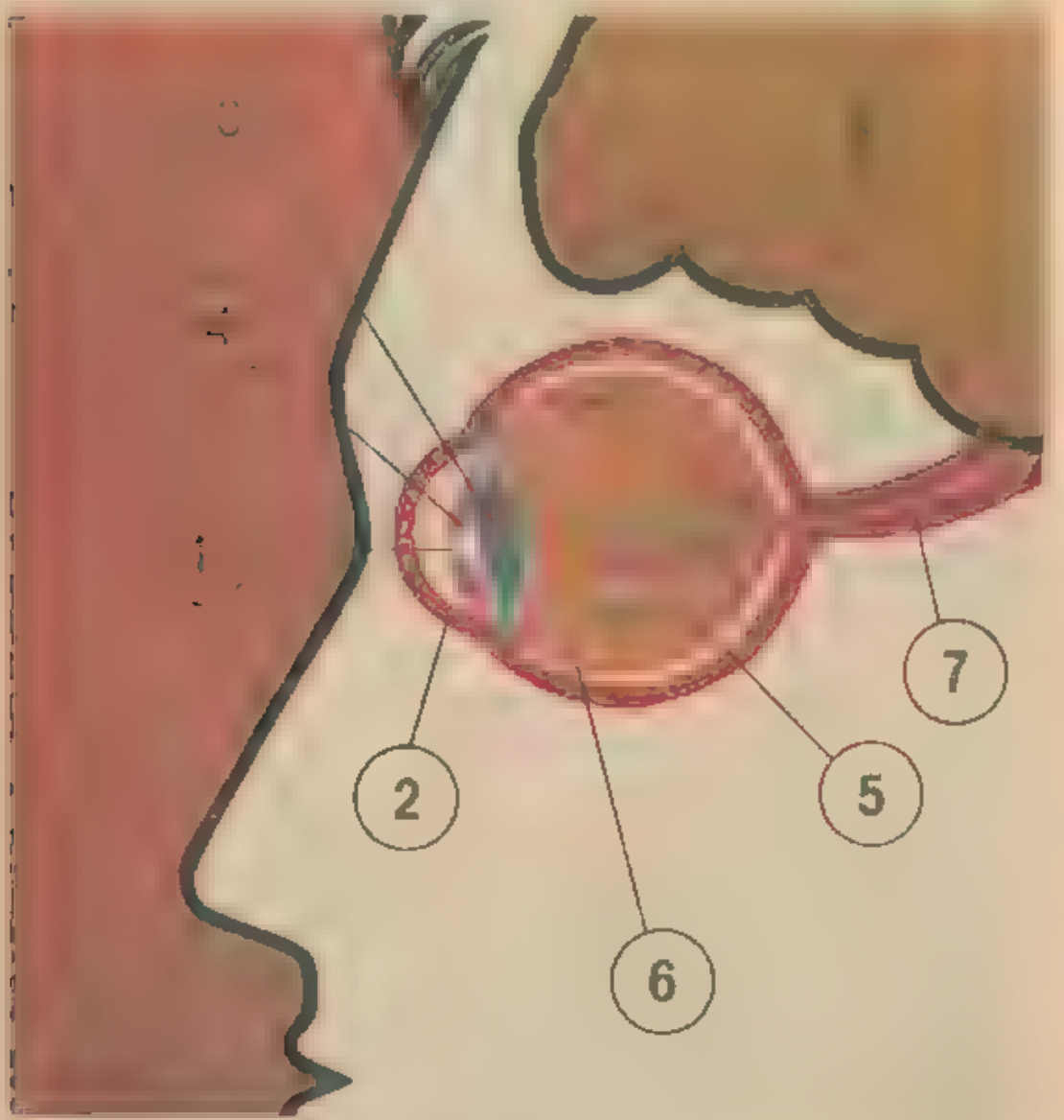
Desde un lugar oscuro y cubriéndote con una tela negra, apunta el lado de la caja que tiene el orificio hacia un objeto muy iluminado

■ ¿Qué observas en el papel de china?

■ ¿Cómo está la imagen? ■ ¿En qué es diferente del objeto real?

■ ¿Qué pasa con la imagen si agrandas el agujero?

Los ojos funcionan de manera parecida a tu caja oscura. La luz entra por un orificio que es la pupila. Pasa por el cristalino y llega a la retina donde se forma la imagen. Esta se transforma en un impulso nervioso que pasa al cerebro a través del nervio óptico.

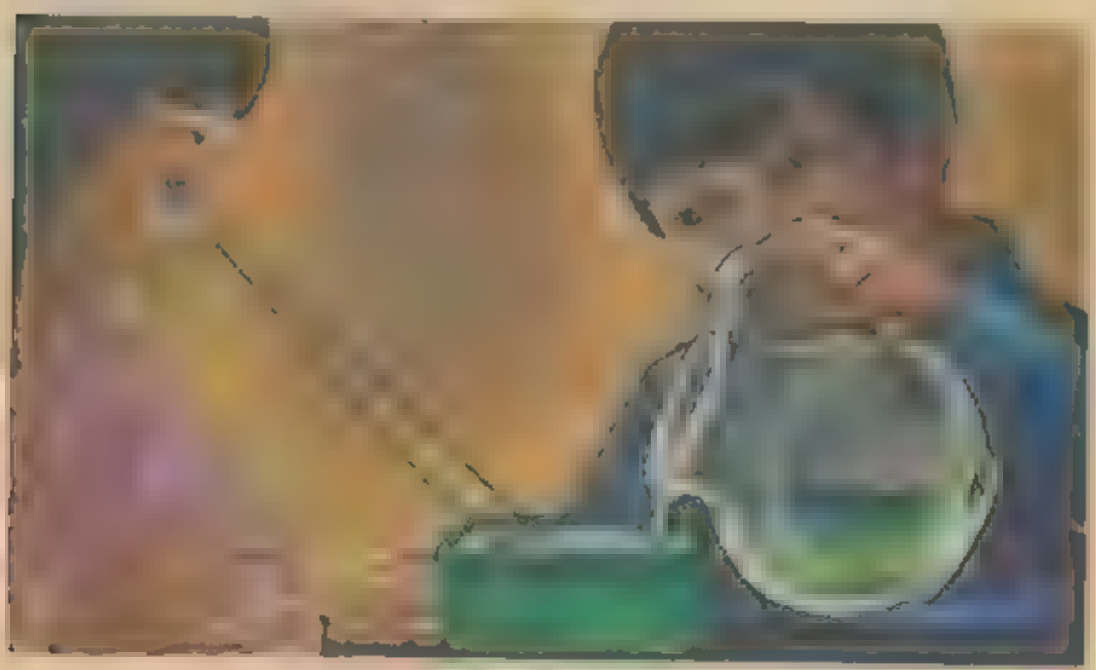


1. La pupila es el orificio por donde entra la luz.
2. La córnea es la capa que cubre la pupila y el iris.
3. El cristalino se ajusta para ver cosas lejanas y cercanas.
4. El iris es la parte que tiene color. Su función es abrir y cerrar la pupila.
5. En la retina se forma la imagen invertida. Ésta se transforma en un impulso nervioso.
6. El humor vítreo es un líquido transparente.
7. El nervio óptico lleva al cerebro el impulso nervioso producido por la imagen.
8. El cerebro interpreta el impulso nervioso y endereza la imagen.

No siempre observamos bien las cosas a simple vista. Para ver mejor se han aprovechado las lentes. Vamos a averiguar qué son y cómo funcionan.

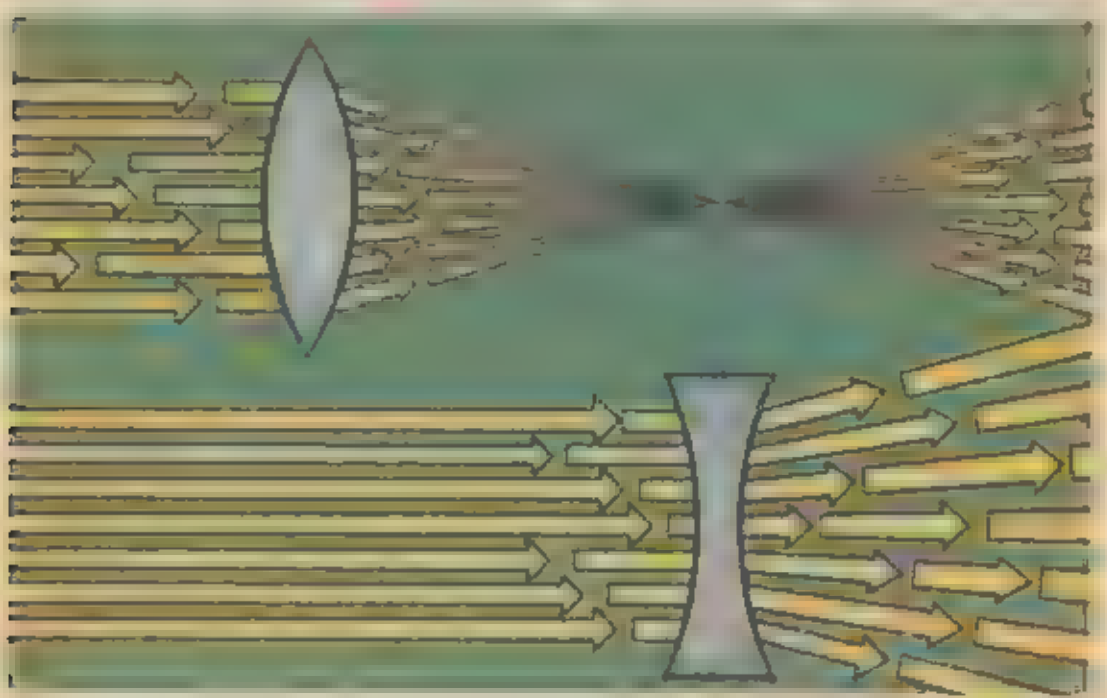
Investigación 2 En el fondo de un recipiente no transparente pega un objeto del tamaño de una moneda. Sin mover el recipiente, aléjate hasta el sitio justo en que dejes de ver el objeto.

- ¿Qué ocurre si un compañero echa agua en el recipiente?
- ¿Ves ahora el objeto?



■ ¿Cómo se ven las cosas cuando una parte de ellas está dentro del agua?

La luz se desvía al pasar de un medio, como el aire, a otro diferente, como el agua o el vidrio. A esta desviación de la luz se le llama refracción. Las lentes son trozos de un material transparente como el vidrio, que desvía la luz. Por eso, a través de una lente o del agua vemos las cosas diferentes.



Investigación 3 Una lupa es un tipo de lente. Con una lupa cerca del ojo observa un objeto.

■ ¿Cómo se ve? ■ ¿Qué pasa si te vas alejando y acercando al objeto?
■ ¿Cómo va cambiando la imagen?

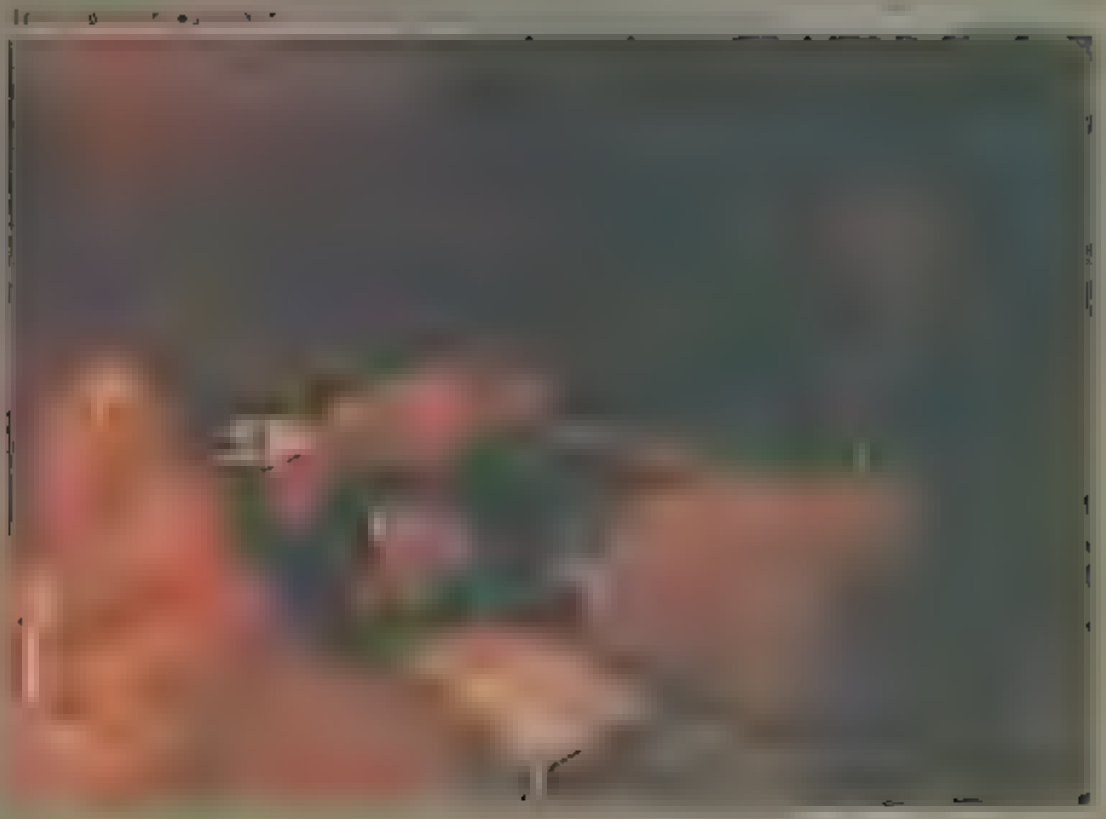
Si no tienes lupa puedes hacerla poniendo unas gotas de agua sobre un vidrio. Así era la primera lupa que el hombre usó. También puedes usar un vaso transparente con agua.

Al pasar por una lente la luz se refracta. Al refractarse puede hacer que las cosas se vean más chicas o más grandes, más cercanas o más lejanas.

- ¿Para qué sirve cada uno de estos aparatos?
- ¿Qué hacen las lentes en cada uno de ellos?

La cámara fotográfica tiene lentes por donde pasa la luz hasta llegar a la película. Ahí se imprime la imagen y queda como fotografía. Este aparato funciona de manera semejante a la caja oscura que construiste y a tu ojo.

3.
Cómo oímos



■ ¿Qué sonidos oíste en el camino a la escuela?

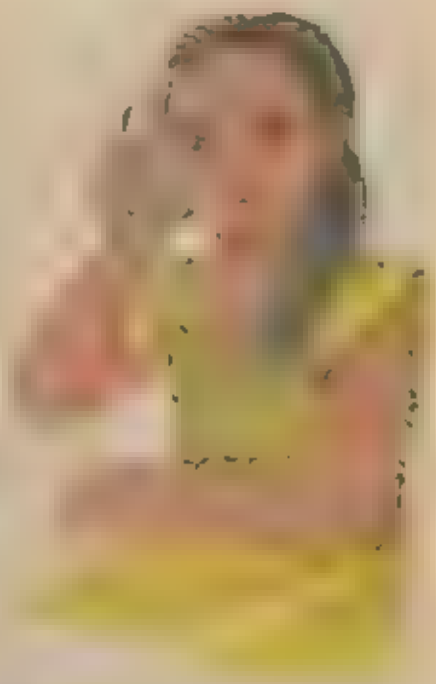
■ ¿Para qué nos sirve el oído?

Cuando escuchas el silbato de un tren ■ ¿puedes saber si se aleja o se acerca?

■ ¿Qué otras cosas podemos averiguar al oír?

Para poder oír necesitamos que algo vibre y que las vibraciones pasen a través de un medio hasta nuestros oídos. El sonido se transmite por medio de ondas.

■ ¿Se transmite el sonido a través de un sólido? ■ ¿De un líquido? ■ ¿De un gas?



Los siguientes **experimentos** te ayudarán a comprender mejor cómo oímos.

Investigación 1 Vamos a construir un teléfono. Necesitas dos vasos de cartón, papel de gado, más o menos 8 m de hilo, dos pedacitos pequeños de madera y dos ligas.

Quita el fondo a los dos vasos, pon en su lugar el papel bien estirado. Sujéta lo con las ligas. Haz un orificio pequeño en medio de cada papel para pasar el hilo. En sus extremos ata los pedacitos de madera para que aquél no se salga.

Si es posible, encera el hilo con una vela; debe quedar bien estirado y no tocar ningún objeto. Habla en voz baja por un vaso mientras tu compañero escucha por el otro.

■ ¿Qué ocurre? ■ ¿Puedes ver cómo vibra el papel? ■ ¿Qué lo hace vibrar? ■ ¿Por dónde crees que viaja la onda de sonido hasta el otro vaso? ■ ¿Puedes verla?

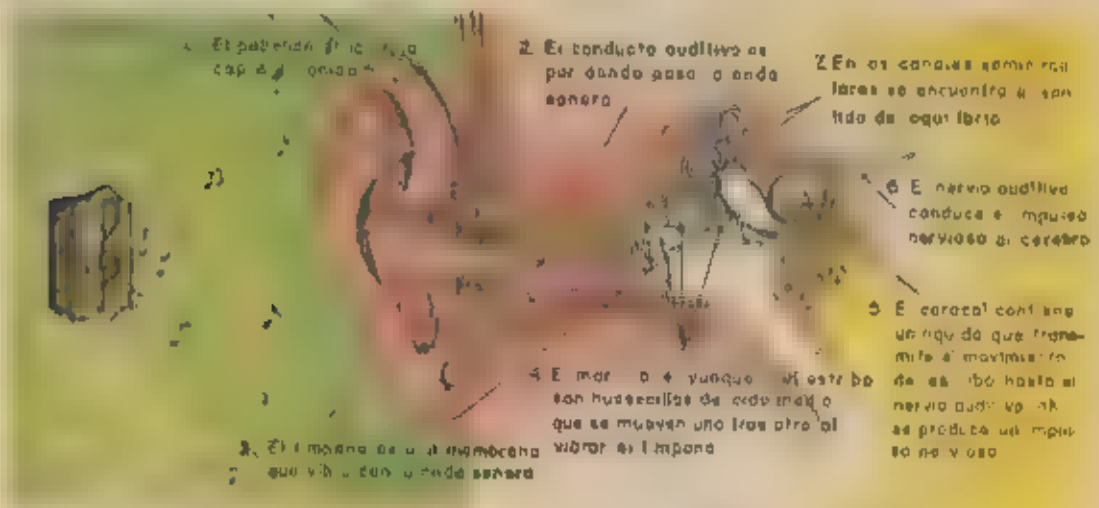
Al llegar al otro vaso la onda sonora hace vibrar el papel. Así se produce otra vez una onda en el aire, que es la que oye tu compañero.

Investigación 2: Necesitas un tubo y un embudo hecho con papel grueso. Coloca un extremo del tubo en tu oreja mientras un compañero habla quedito por el otro extremo.

■ ¿Se oye mejor cuando habla a través del tubo o sin él?

Ahora coloca el embudo del lado del que habla ■ ¿Se oye mejor?

El embudo capta y concentra el sonido



El oído funciona de manera semejante a los aparatos que hiciste

■ ¿Crees que el pabellón ayuda a captar las ondas sonoras?

■ ¿A qué parte del aparato que hiciste se parece el conducto auditivo?

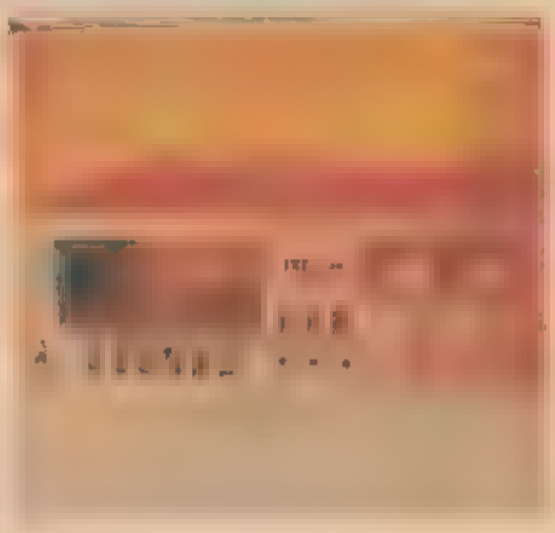
El tímpano vibra como el papel en tu teléfono y hace que se muevan los huesecillos. Este movimiento llega hasta el nervio auditivo, el cual conduce el impulso nervioso al cerebro.

Ten cuidado, escuchar sonidos muy fuertes o meter objetos al oído puede dañar el tímpano.

Algunos aparatos nos permiten escuchar cosas que nuestro oído no alcanza a percibir.

En el aparato telefónico el sonido de nuestra voz hace vibrar una **membrana** metálica. Las vibraciones se transforman en señales eléctricas que pueden viajar muchos kilómetros a través de cables o satélites. Cuando llegan a la membrana de otro aparato telefónico, la mueven y se produce el sonido que oye la persona con quien hablamos.

Actualmente disponemos de algunos aparatos que nos permiten transmitir, recibir, amplificar, grabar y reproducir el sonido. De esta manera se hace posible la comunicación entre las personas que viven en lugares muy alejados.



4.

Podemos conocer muchas de las cosas que nos rodean por medio del tacto

■ ¿Como sabes si algo esta frio o caliente?

Investigación 1 Consigue tres **recipientes:** en uno pon agua caliente, en otro fría y en el de en medio, templada

Mete una mano en el agua fría y otra en la caliente. Después mete las dos manos en el recipiente de en medio.

■ ¿Cómo sientes la temperatura del agua en cada mano?

Cuando una mano se acostumbra al agua fría al meterla en la templada se siente caliente. En cambio, después de haber metido la mano en agua caliente, la templada se siente fría.

■ ¿Ocurrirá lo mismo con todo nuestro cuerpo?

Carlos vivía en Villahermosa Tabasco, donde hace mucho calor, y Roberto en Toluca, Estado de México donde hace frío

Los dos tuvieron que ir a vivir a Cuernavaca, Morelos, una población que no es ni fría ni calurosa En el mismo lugar Carlos tiene frío y Roberto tiene calor ■ ¿Por qué?

Decimos que la medida de la temperatura a través de nuestro cuerpo es relativa, porque depende con qué la comparemos

Para tener una medida más exacta de la temperatura se usan los termómetros. Vamos a construir uno sencillo.

Investigación 2 Necesitas un frasco pequeño, un popote agua, tinta, un trozo de alambre delgado que quepa dentro del popote y cera.

1 En la tapa del frasco haz un agujero del tamaño del popote e introdúcelo. Pégalo de modo que queden al menos 6 cm del popote arriba de la tapa.

2 Llena con agua 3/4 partes del frasco. Agrega unas gotas de tinta

3 Pon un poco de cera derretida en la rosca de la tapa y apriétala muy bien en el frasco, espera a que se seque y coloca el alambre en el interior del popote.

4 Pon unas gotas de agua en el popote hasta que se vea el líquido dos centímetros arriba de la tapa. Allí haz una marca, que representará la temperatura del salón. Sella el extremo con una gota de cera

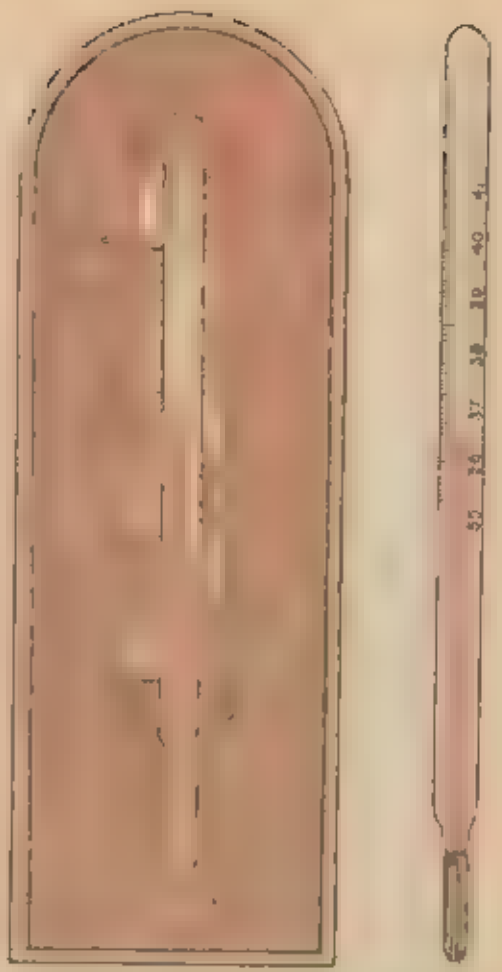
5 Toma el frasco entre tus manos un rato y marca una raya donde llega el nivel del agua. Esto representa la temperatura de tu cuerpo (aproximadamente 36°C). Has construido un termómetro sencillo.

6 ¿Qué le pasa al agua cuando pones el termómetro al sol? ¿Cambia la altura de la columna del líquido de un día a otro en el mismo lugar?

Hay diferentes termómetros para distintos usos.

Muchos están basados en una escala donde el cero representa la temperatura del hielo que se está derritiendo y el 100 la del agua hirviendo al nivel del mar. Entre el cero y el 100 hay cien divisiones, cada una de las cuales representa un grado centígrado.

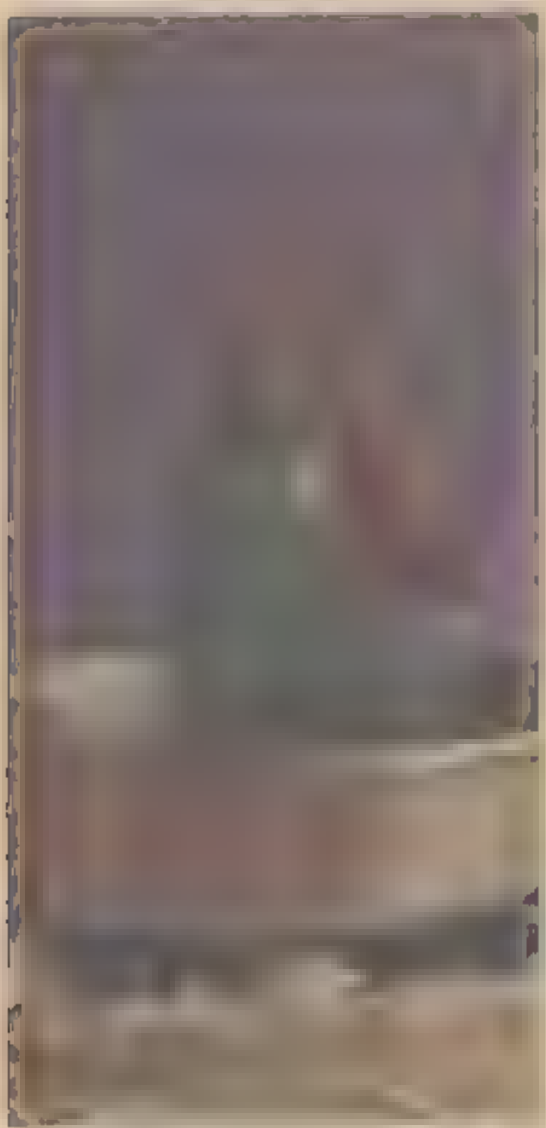
■ ¿Qué temperaturas puede medir cada uno de estos termómetros?



Los termómetros funcionan debido a que el líquido que tienen dentro ocupa mayor espacio cuando está más caliente y por eso sube por el tubo.

Investigación 3 Necesitas un globo, una botella, un recipiente con agua fría y otro con agua caliente

Con la ayuda de tus compañeros de equipo, pon el globo en la boca de la botella.



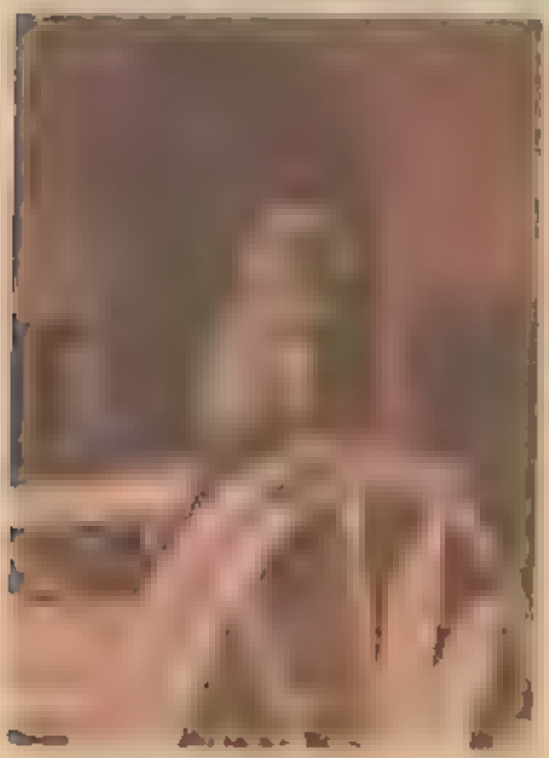
- ¿Qué hay dentro de la botella?
- ¿Cómo se ve el globo si pones la botella en agua fría?
- ¿Qué pasa si la pones en agua caliente?
- ¿Qué le pasa al aire cuando lo calientas?

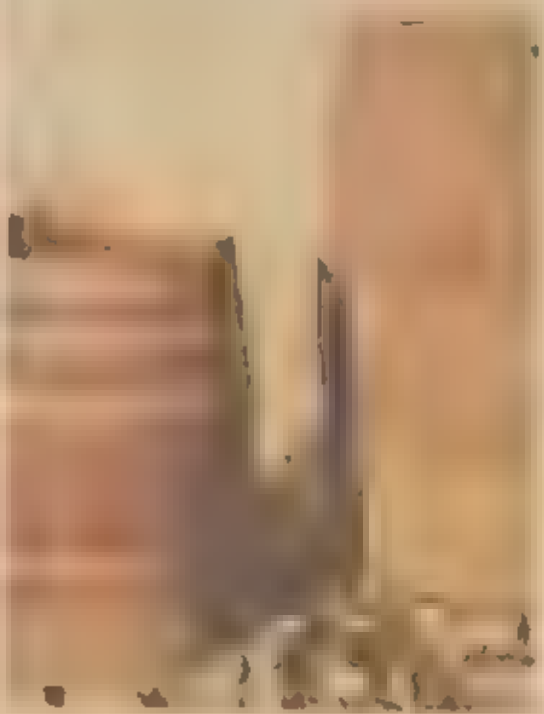
Los sólidos también ocupan más espacio al aumentar su temperatura. A este fenómeno se le llama dilatación.

■ ¿Has visto alguna vez una vía de tren?

■ ¿Te has fijado cómo están unidos los rieles? ■ ¿Qué crees que pasaría cuando hace mucho calor si los tramos de los rieles estuvieran soldados?

La dilatación de los sólidos por el calor ha sido aprovechada, entre otras cosas, para poner los aros de hierro a las ruedas de carretas o a los barriles. Cuando se entra el hierro, se encoge y ya no sale el aro. Si entendemos un fenómeno, podemos utilizar sus principios para nuestro beneficio.



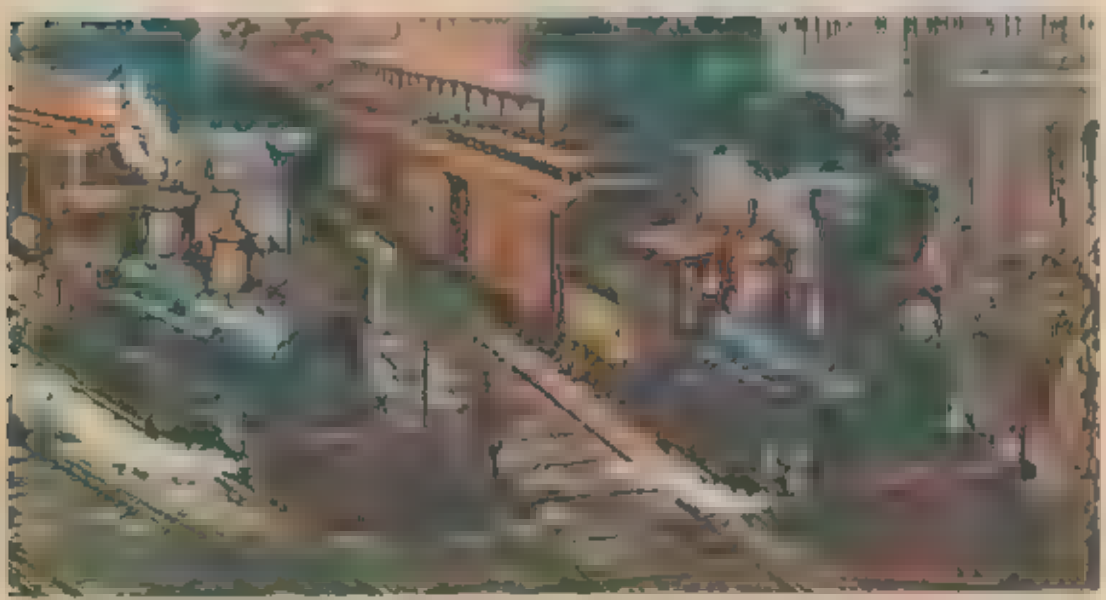


Algunas sustancias pueden llegar a quemarse cuando se calientan mucho.

Estas sustancias se llaman combustibles

La leña, el carbón, el gas y el petróleo son combustibles.

■ ¿Para qué los utilizamos?



5.
Cómo clasificamos las cosas

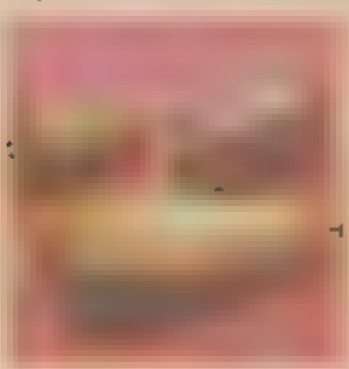
Visita un mercado o un tianguis. Observa y registra cómo están ordenados los puestos y como están colocados los productos.

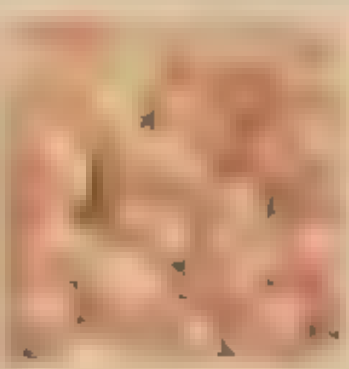
■ ¿En cualquier puesto puedes comprar cualquier cosa? ■ ¿Qué ventajas tiene que la carne y las verduras estén en distintos puestos?

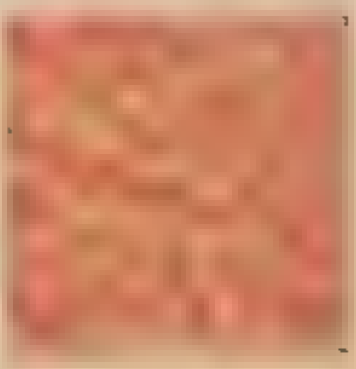
Los que se ilustran a la derecha están ordenados, pero no son iguales. ■ ¿En cuál de los dos es más fácil y rápido comprar un kilo de cebollas?

■ ¿Por qué agrupan las cosas las personas que venden en el mercado? ■ ¿Cómo saben cuáles deben ser colocadas encada montón? ■ ¿En qué se parecen todas las calabacitas? ■ ¿Y todas las cebollas? ■ ¿Y todas las zanahorias?

■ ¿En qué son diferentes cada una de estas verduras?



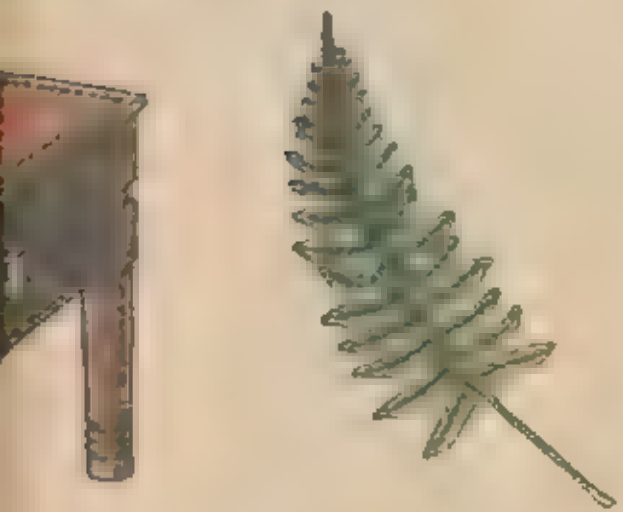




Todos hemos aprendido a clasificar sin darnos cuenta. Si tienes un montón de monedas de diferente valor ■ ¿qué haces para saber cuánto dinero tienes?

■ ¿Cuándo te resulta más fácil contarlas? ■ ¿cuándo están revueltas o agrupadas según su valor? ■ ¿En cuál de los dos casos tardas menos tiempo? Cuando guardamos las cosas en nuestra casa, colocando en un lugar los platos, en otro los vasos y en otro los cubiertos, estamos clasificando los objetos. Al hacerlo agrupamos los que se parecen en una o varias de sus características.

Cuando tenemos muchos objetos es más fácil encontrarlos si están clasificados.



Podemos clasificar un grupo de objetos de muchas maneras, según la característica que nos interese.

Investigación 1. Observa el grupo de cosas que aparecen a la izquierda. Sepáralas por su color. Registra en tu cuaderno los nombres de los objetos de cada grupo. ■ ¿Cómo los ordenarías si te fijaras en la simetría? ■ ¿Y en el tamaño?

Haz tus listas y compáralas entre sí.

■ ¿Son iguales?

Has podido clasificar las cosas anteriores en dos grupos de manera diferente cada vez, según la cualidad que has tomado en cuenta.

Investigación 2 Selecciona las cosas de la ilustración en grupos de acuerdo con una de sus características, por ejemplo el color. Clasifica ahora los objetos de cada color en dos subgrupos según su simetría.

Finalmente ordena los objetos que tengan el mismo color y la misma simetría en otros dos subgrupos, según su tamaño.

Investigación 3 Con tus compañeros de equipo reúne diversos objetos. Obsérvenlos y clasifíquenlos en grupos y subgrupos usando las cualidades que consideren más apropiadas.

No siempre es fácil ordenar los objetos

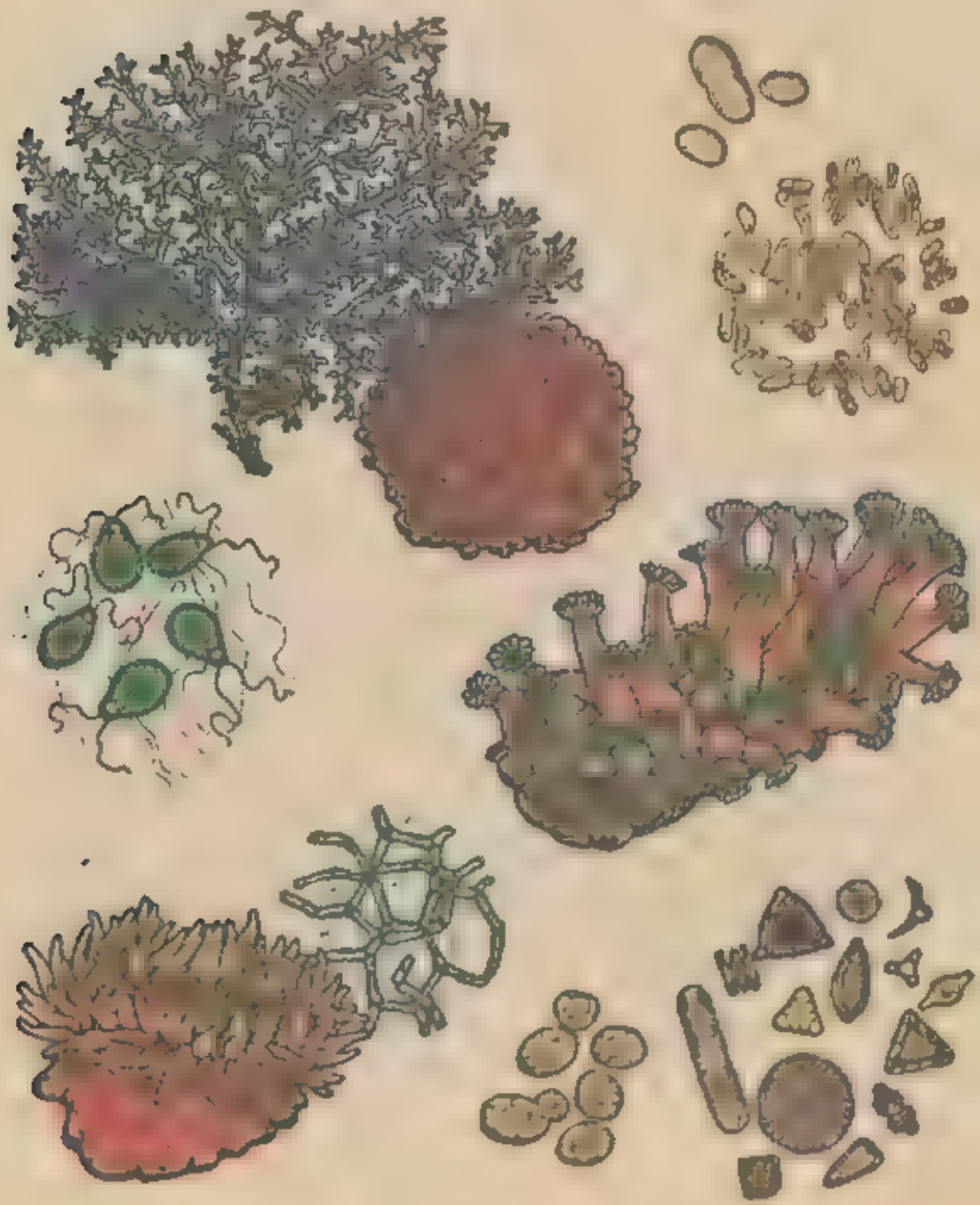
Investigación 4 Clasifica este conjunto de objetos en dos grupos de acuerdo con su tamaño. Ahora hazlo de acuerdo con su color

■ ¿Cuándo te resultó más fácil? ■ ¿Por qué?

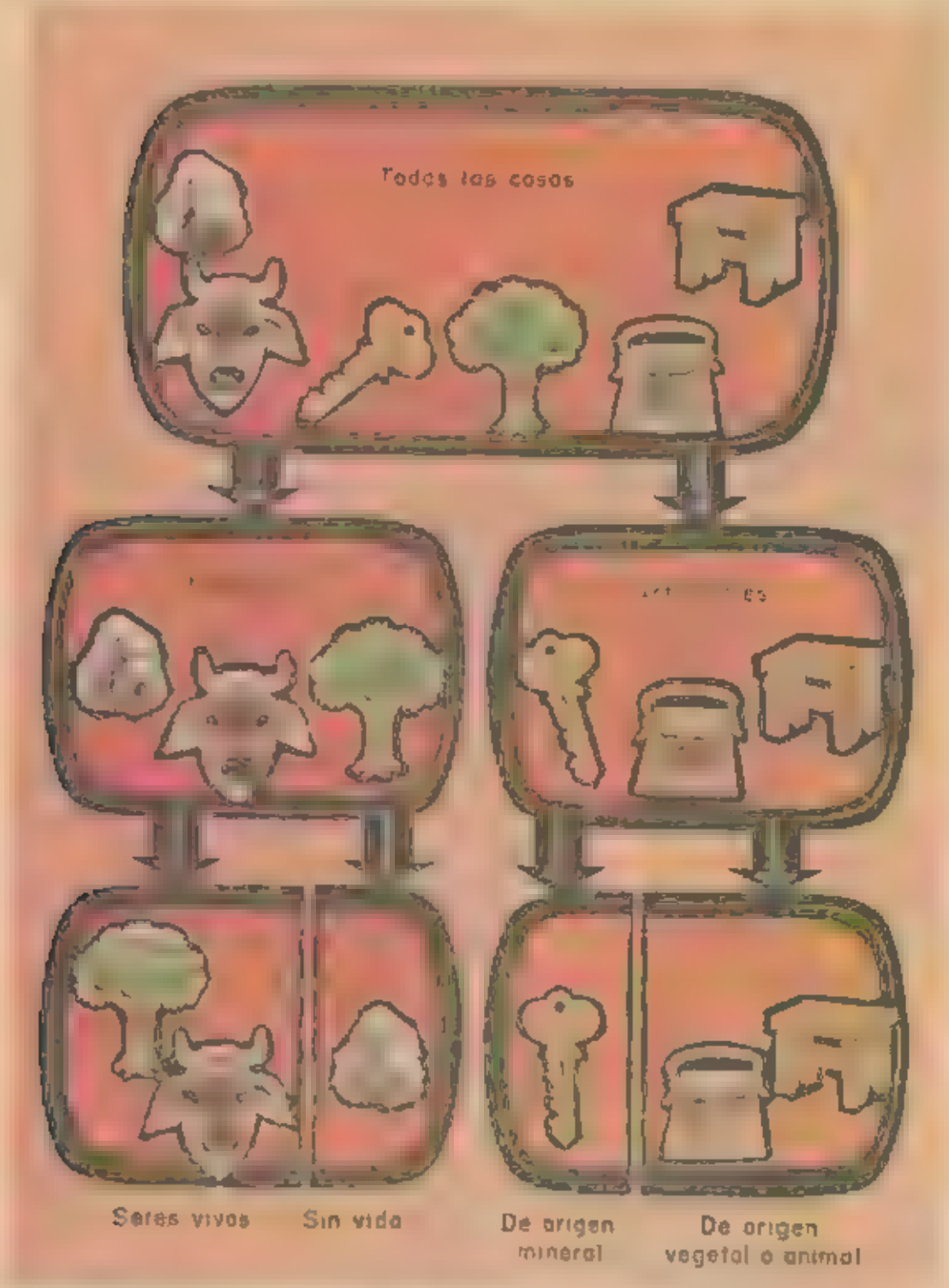
Es más fácil clasificar los objetos cuando usamos una característica en la que son muy diferentes, como el color en este caso

- ¿Crees que siempre es fácil distinguir las plantas de los animales?
- ¿Qué piensas de los ejemplos que se ilustran?
- ¿Cuáles son plantas y cuáles son animales?

Es muy difícil contestar esta pregunta. Al clasificar como al investigar otras cosas, no siempre es posible dar una respuesta única y correcta.



Si queremos clasificar todas las cosas que nos rodean, podemos hacerlo así:



Investigación Haz una lista de objetos y agrúpalos usando la clasificación anterior.

6.
Una excursión al campo

Vas a hacer una excursión al campo para que conozcas a los animales en su medio natural.

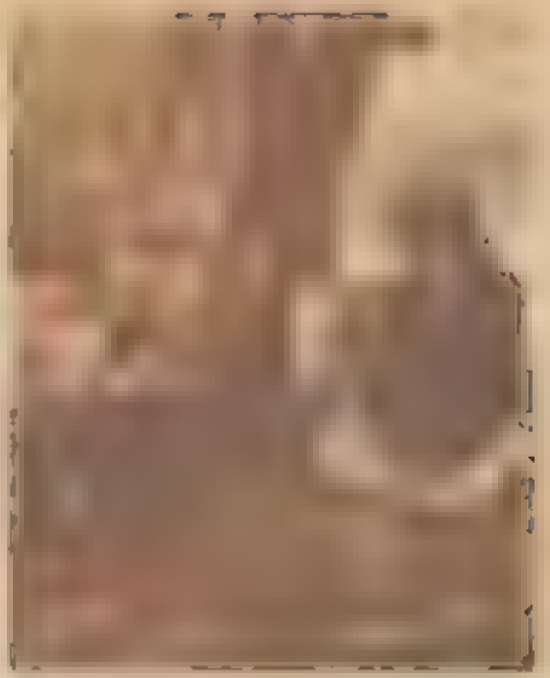
Puedes colectar algunos de ellos para estudiarlos en la clase. Para este trabajo de campo debes preparar algunas cosas antes de salir.

Debes llevar un cuaderno de trabajo y un lápiz para que anotes tus observaciones. También algunas etiquetas hechas con pedacitos de papel.

Consigue varios frasquitos y perfórales la tapa, en ellos puedes **conservar** algunos de los animales que colectes. No debes cogerlos con la mano. Usa una varita o un lápiz para meterlos al frasco.

Puedes llevar una red para colectar animales acuáticos. La red se hace con un palo largo, un alambre y un pedazo de manta de cielo.

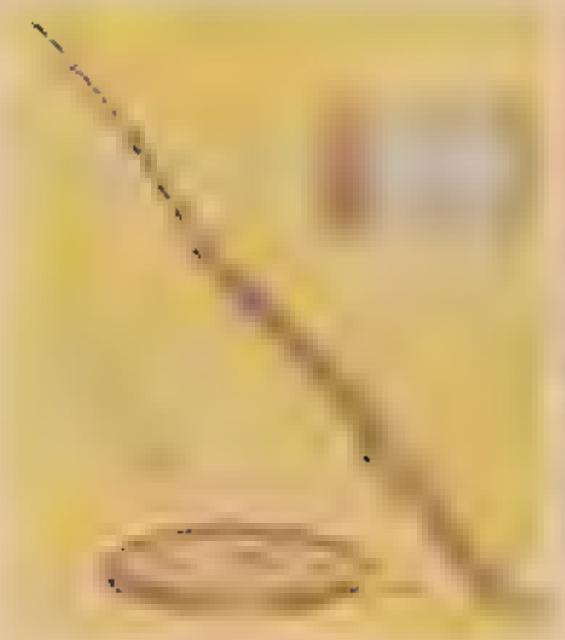
Echa los animales acuáticos dentro de un bote con agua del mismo lugar en que se encuentren. También puedes usar bolsas de plástico y ligas para cerrarlas.



Para colectar peces puedes construir una caña de pescar necesitas lo siguiente:

Una vara delgada de aproximadamente un metro de largo, un alfiler o alambrito doblado dos metros de hilo nailon o hilo de tela entretejido a manera de trenza, un pedacito de carne o una lombriz de tierra

Haz un pequeño corte alrededor de un extremo de la vara de tal forma que puedas amarrar ahí una de las puntas de hilo en la otra ata el alfiler doblado y ponle la lombriz.

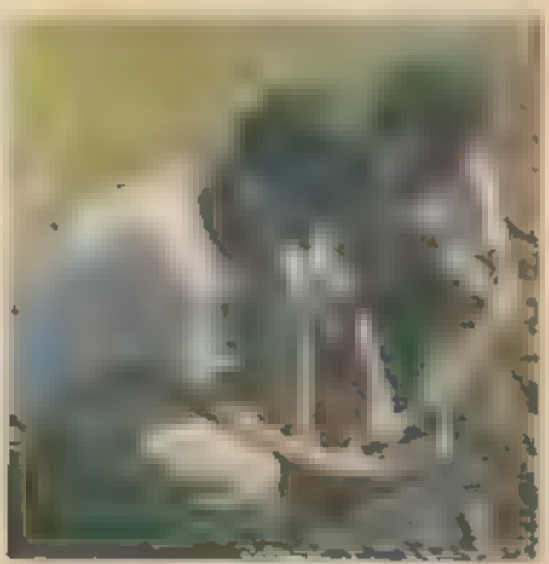


Cuando sales al campo es fácil que mires en varias direcciones y no veas animales por ningún lado.

Para encontrarlos y poderlos observar, tienes que buscar con cuidado en los lugares adecuados.

■ ¿Te asomaste abajo de las piedras? ■ ¿Y en los agujeros?

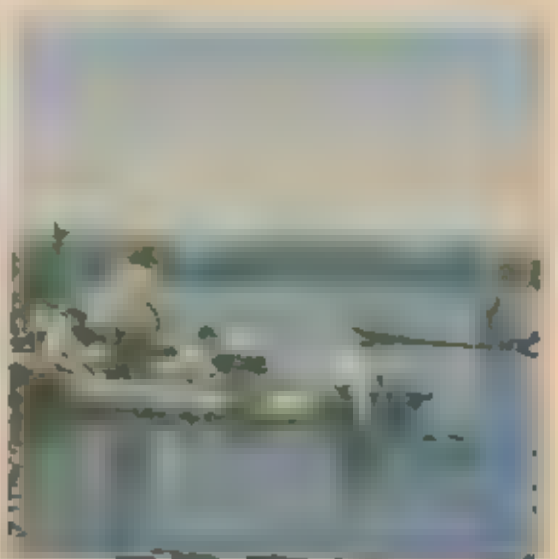
■ ¿Qué animales hay entre la tierra? ■ ¿Los hay debajo de la corteza de los árboles?



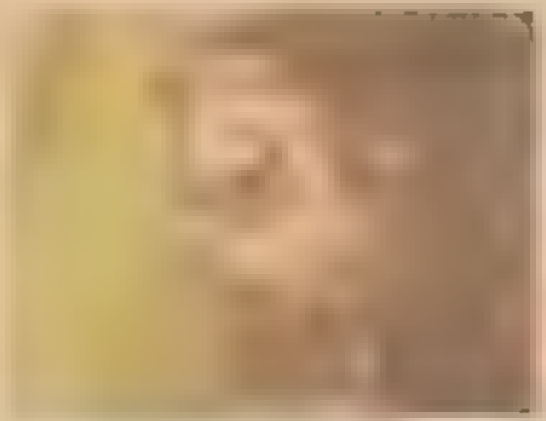
Observa las hojas de las plantas por ambos lados

Revisa entre las plantas acuáticas que crecen a la orilla de los charcos o arroyos.

Ten cuidado al buscar animales, nunca metas directamente la mano para sacarlos.



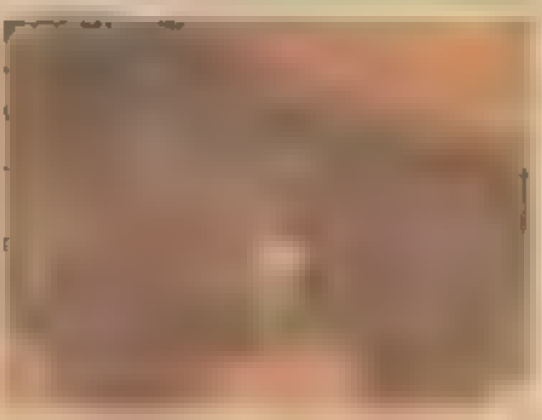
A veces podemos observar los animales pero no colectarlos.



Si estamos en silenc o y nos fijamos, veremos el color, la forma, el tamaño y el comportamiento de algunos pájaros ■ ¿Cómo vuelan las aves?

En ocasiones vemos lagartijas asoleándose sobre las paredes ■ ¿Cómo se mueven? ■ ¿Cómo es su piel?

■ ¿Qué animal grande has visto en el campo?



Algunos tal vez estén comiendo.

Otros pueden estar escondidos en su madriguera.

Si vives en la ciudad tal vez te sea difícil encontrar animales en el patio de la escuela. Fíjate bien.

■ ¿Buscaste bajo las piedras? ■ ¿Revisaste la unión de la pared con el suelo?

Es posible que estén en algún árbol También los encontrarás en la tierra y en algunas hierbas.

Si vives en la costa colecta otro tipo de animales.

Puede haber cangrejos almejas, caracoles, estre las de mar y a gunos peces Recoge un puno de arena donde el agua es poco profunda y ponla en una bolsa de plástico para observarla después

Donde el agua baña las rocas puedes colectar animales que viven fijos a ellas ■ ¿Cómo son las que encontraste?

Cuando encuentres un animal, dibújalo y anota en tu cuaderno cómo es es decir qué forma tamaño y color tiene. Registra dónde lo encontraste ■ ¿Debajo de una piedra o troncos? ■ ¿Sobre el suelo? ■ ¿En las hojas de algún árbol? ■ ¿En un agujero?

Anota también cómo es el lugar en donde lo descubriste

■ ¿Da la luz del sol? ■ ¿Es un lugar húmedo? ■ ¿Es caliente o fresco? ■ ¿Qué plantas hay?

■ ¿Qué otras cosas observas de animal? ■ ¿Estaba solo o había varios de mismo tipo? ■ ¿Se alimentaban unos a otros? ■ ¿Que más hacían juntos? ■ ¿Cuál crees que sea su alimento?

■ ¿Había allí restos de otro tipo en el mismo lugar?

Escribe los datos de los **organismos** que observaste pero que no pudiste colectar.

Tal vez se note algún cambio en los ejemplares que colectaste después de que los metiste al frasco o a la bolsa de plástico. Regístralo

De regreso a la clase deben decidir cómo conservar mejor los animales que colectaron

Algunos, como los renacuajos huevos de rana, peces, etc., se mantienen vivos en un recipiente con agua y algunas de las hierbas que había en el lugar de la colecta.

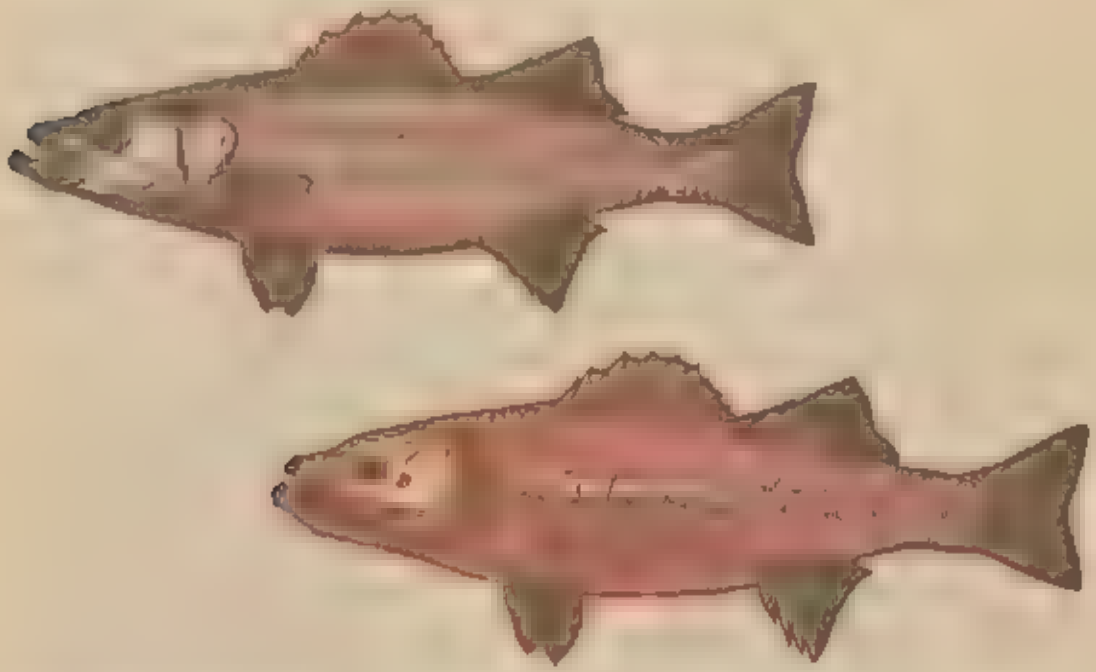
Otros, como chapulines, lagartijas caracoles, lombrices y gusanos, se guardan vivos en un recipiente con tierra, agua, plantitas y una cubierta de tela para que no se salgan y puedan respirar

Los que ya están muertos se preservan en alcohol o formol.

El maestro les puede enseñar a conservar los ejemplares colectados. Los van a usar en la siguiente lección

7.
Los animales

En el mundo hay una gran diversidad de animales. Algunos son ovíparos y otros vivíparos. ■ ¿Recuerdas por qué los nombramos así? También los podemos clasificar fijándonos si tienen huesos o no.



Llamamos vertebrados a los animales con esqueleto interno y columna vertebral. Son invertebrados los que no presentan estas características.

Algunos invertebrados están protegidos por una capa externa dura. ■ ¿Has comido pescado? ■ ¿Qué son sus espinas? ■ ¿Has comido pollo o carne de puerco? ■ ¿Tienen huesos estos animales?

La parte muy importante del esqueleto es la columna vertebral, de ahí proviene el nombre de vertebrados.

Investigación 1. Clasifica en vertebrados e invertebrados a los animales que colectaste y observaste en la sección anterior. ■ ¿De cuál grupo encontraste más? ■ ¿Qué vertebrados observaste que no pudiste colectar?

La mayoría de os an males son invertebrados, se han clas ficado en diversos grupos y subgrupos Vamos a ver algunos de ellos Observa cu dadosamente los que colectaste.

■ ¿A cuál de los siguientes grupos pertenecen?

Las esponjas son anima es acuát cos que viven casi siempre en el mar Las encontramos en ugares poco profundos viviendo fijas en el fondo por lo que mucha gente piensa que son plantas.

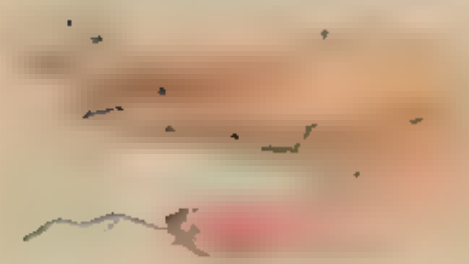
Los corales, las medusas y las anémonas son animales marinos Algunos de ellos parecen plantas. Pertenecen al grupo de los celenterados. Los corales tienen una parte externa dura y al juntarse forman arrecifes los cuales pueden llegar a constituir islas, en Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y otros lugares, hay a gunos arrecifes

A los animales que tienen su cuerpo anillado se les llama anélidos. Algunos viven entre la tierra ■ ¿Cuáles conoces? ■ ¿Encontraste alguno en tu excursión? ■ ¿Cómo lo has reconocido? ■ ¿Cómo se desplaza? ■ ¿Vive en un lugar húmedo? ■ ¿Qué le pasa si lo pones en un lugar seco?

Los artrópodos tienen patas formadas por **segmentos articulados.** Hay más tipos de artrópodos diferentes que todo el resto de los animales juntos.

La mayoría son insectos y los reconocemos porque tienen tres pares de patas.

Los que tiene cuatro pares de patas son arácnidos ■ ¿Cuántos pares de patas tienen las arañas?



Además de las arañas, hay otros artrópodos que no son insectos. Algunos viven en el agua o en lugares húmedos y tiene su cuerpo protegido por una capa dura

Otros se reconocen fácilmente por su gran número de pares de patas.

Los moluscos tienen el cuerpo muy suave y la mayoría están protegidos por una concha dura. Si encontraste caracoles, consérvalos vivos y observa qué comen y cómo nacen sus crías. ■ ¿Son ovíparos o vivíparos?

Los equinodermos son animales marinos, su cuerpo está cubierto por placas duras, algunos viven fijos al fondo, otros tienen movimientos lentos.
■ ¿Cómo es su simetría?

A los vertebrados se les ha clasificado en cinco grupos.

Los peces generalmente son ovíparos. Viven en el agua. Su cuerpo está cubierto por **escamas** y se desplazan por medio de aletas. Su temperatura es variable y respiran por **branquias.**

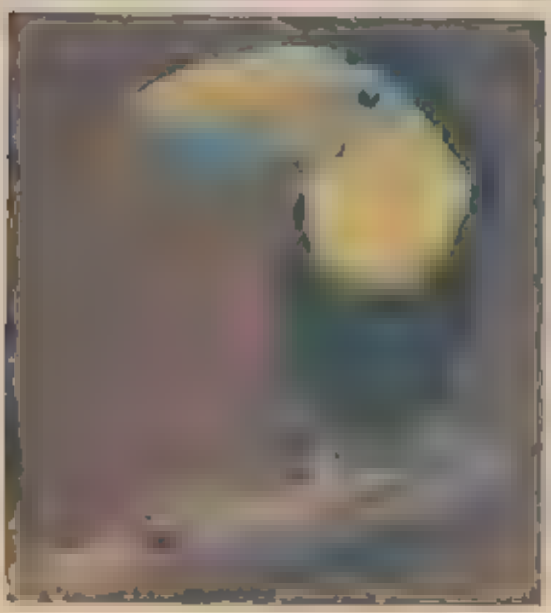
- ¿Qué peces conoces?
- ¿Cómo son?
- ¿Cómo se mueven al nadar?
- ¿Cómo sabes que están respirando?

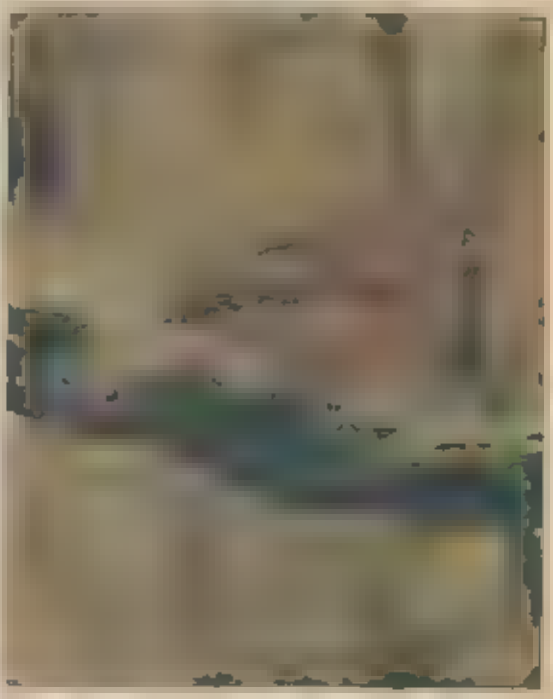
Los anfibios son ovíparos. Parte de su desarrollo se da por metamorfosis. Su temperatura es variable. De pequeños respiran como los peces aprovechando el oxígeno del agua mediante unos órganos llamados branquias. Cuando son adultos respiran por pulmones y a través de la piel que está cubierta de una sustancia mucosa. ■ ¿Conoces algún anfibio?

Si encontraste huevos de rana puedes observar como nacen los renacuajos y cómo van cambiando.

Los reptiles en su mayoría son ovíparos. Tienen la piel dura y cubierta de escamas, sus extremidades son muy cortas o carecen de ellas, en este caso se trasladan de un lugar a otro reptando, o sea arrastrándose. Su temperatura es variable y respiran por pulmones.

■ ¿Colectaste algún reptil? ■ ¿De qué está cubierta su piel? ■ ¿Tiene orejas? Observa como cierra los ojos.



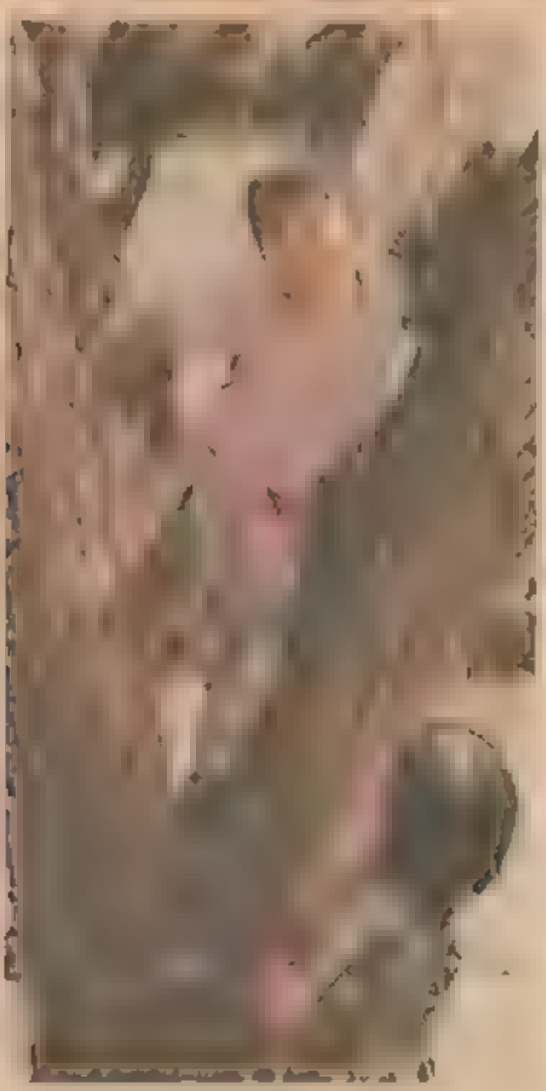


Las aves son ovíparas. Tienen dos patas, pico y un par de alas ■ ¿De qué está cubierta su piel?

Su temperatura es constante, su respiración pulmonar ■ ¿Qué aves conoces? ■ ¿Cómo son? ■ ¿Como es su pico? ■ ¿Tienen dientes?

Los mamíferos somos vivíparos. De recién nacidas nos alimentamos de la leche materna. Nuestra piel está cubierta de vello o pelo, tenemos cuatro extremidades y nuestra temperatura es constante. Respiramos por pulmones.

■ ¿Qué animales has visto con estas características?



Investigación 2. ■ ¿Qué características tomarías en cuenta para clasificar estos animales y los de la página siguiente?

■ ¿A qué grupo pertenece cada uno?

8.
Cómo convivimos

Ningún animal vive solo. Siempre habita donde hay otros seres vivos, de quienes depende

Además, muchos animales viven, por lo menos parte de su vida junto con otros iguales a ellos.

Las guacamayas permanecen en pareja durante mucho tiempo

Algunas mariposas se unen sólo para tener crías

Los lobos viven en manadas y cazan en grupo. Cada lobo acompaña a su pareja y entre los dos cuidan a sus crías.

Los elefantes viven en grandes manadas, buscan alimento juntos y se defienden de sus enemigos.

Investigación 1· Cada equipo escogerá un an mal Obsérvenlo o averiguen si vive con otros animales iguales. ■ ¿Qué hacen en grupo? Redacten en equipo un texto l bre sobre todo lo que investigaron acerca de él

■ ¿Qué ventajas tiene el vivir juntos?

Algunos animales como las gaviotas se avisan unas a otras en caso de pel.gro.

Algunos monos se ayudan a cuidar las crías y se limpian entre sí.

Los coyotes se ayudan para cazar una presa que solos no podrían atacar.

Esta pareja de aves construye y defiende el nido, y se turna para traer alimento

Investigación 2. Busca un hormiguero y obsérvalo con cu dado.

Registra en un texto libre lo que hacen las hormigas

■ ¿Cuáles traen alimento?

■ ¿Qué están hac endo las otras? ■ ¿Qué sucede si colocas una piedra pequeña cerca de la entrada del hormiguero?

Pon un trozo de pan cerca de donde están las hormigas ■ ¿Cuánto tardó la primera en llegar?

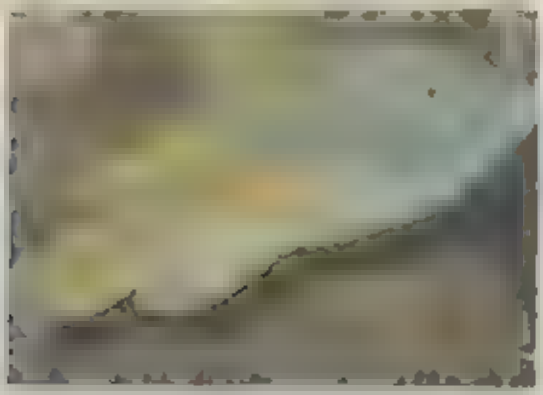
■ ¿Cuánto las demás?

■ ¿Cómo sabrán dónde está el pan?

Las hormigas se **comunican** principalmente a través del olfato, la hormiga que halló el pan deja una huella muy olorosa que as otras pueden seguir

Cuando las hormigas hayan formado una hilera para llegar al pan, remueve la tierra en una parte de su camino ■ ¿Qué sucede? ■ ¿Por qué?

Otros animales se comunican a través de diversas señales



Algunos peces cambian de color para atraer a su pareja

Los cangrejos se hacen señales con sus tenazas

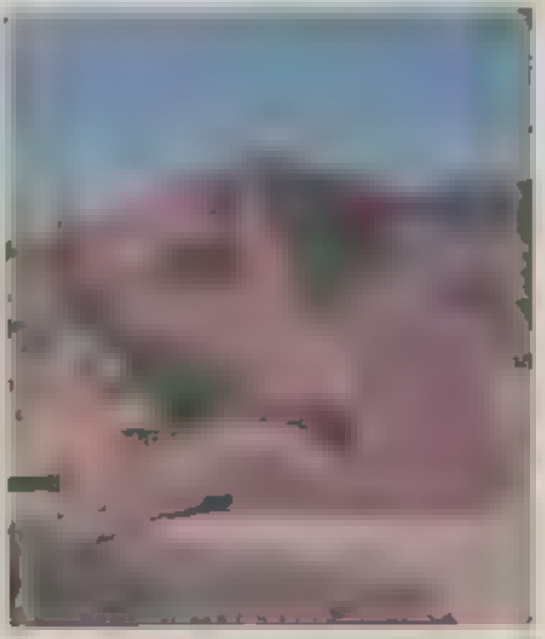
Las abejas bailan formando un 8 para avisar la dirección y la distancia en que encontraron flores.

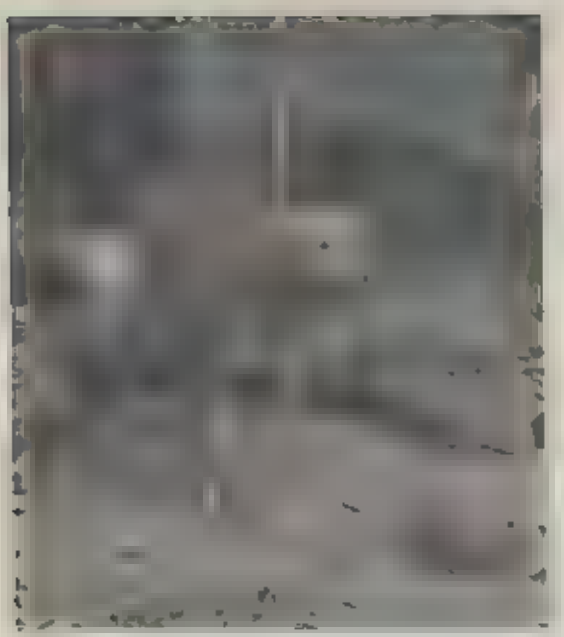
Estas garzas se comunican usando diferentes posiciones de sus cuerpos. Al empezar a construir sus nidos se pasan una ramita

Las ballenas y los delfines emiten sonidos tan agudos que no podemos escucharlos, así se informan del peligro y la presencia de alimento. En algunos casos también los usan para el cortejo.

Investigación 3 Fíjate en el canto de los pájaros. ■ ¿Puedes identificarlos por su canto?

Tal vez has notado que algunos pájaros tienden a cantar muy insistentemente desde un mismo árbol o lugar. Usan su canto para advertir a otros que no deben entrar en el **territorio** que habitan.



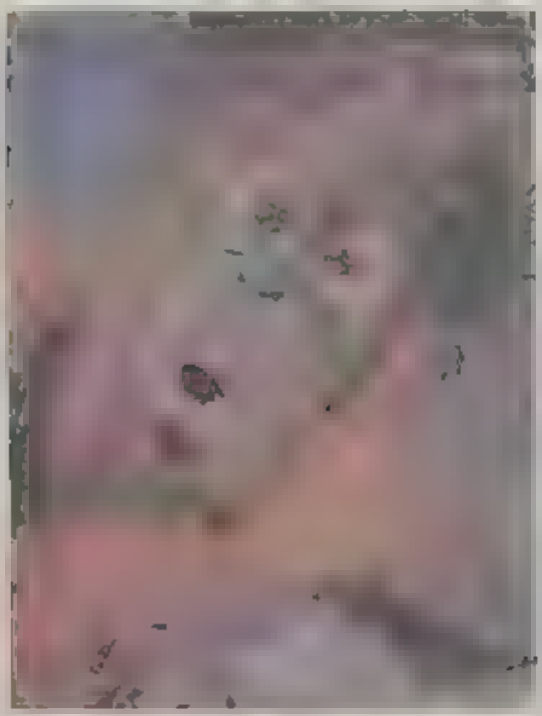


■ ¿Qué sonidos hacen los animales domésticos?

■ ¿Ladra igual el perro cuando juega que cuando ve a un extraño?

Si conoces bien algún animal, trata de imitar todos los diferentes sonidos que hace, según lo que le esté pasando.

Los monos aprenden a comunicarse a través de una serie de gestos y gritos. Pueden llamarse cuando necesitan ayuda, expresar enojo, miedo o alegría y advertirse en caso de peligro.



Los humanos también hacemos gestos para comunicar lo que sentimos.

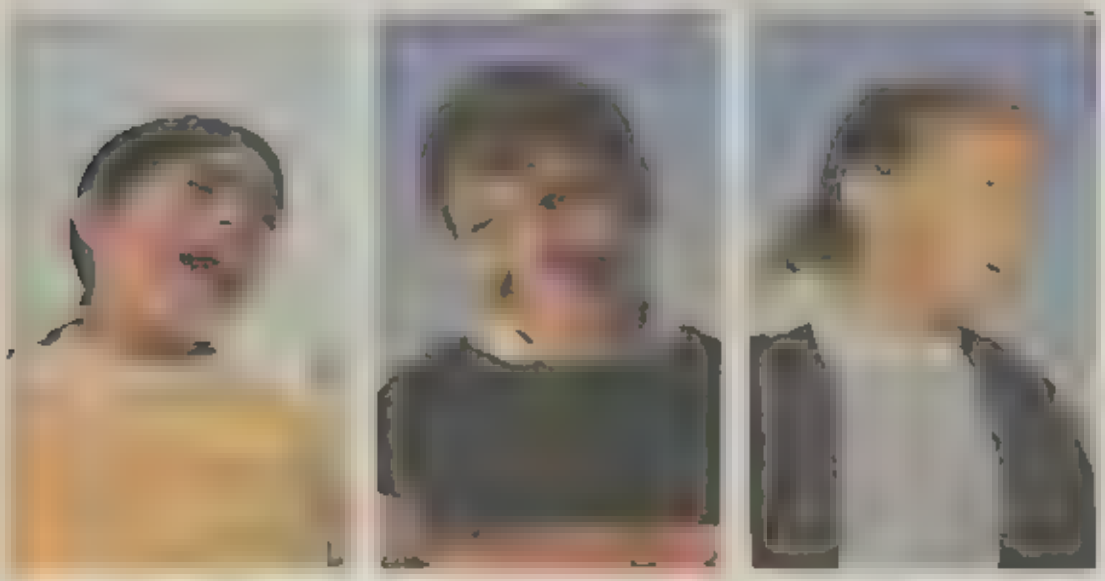
■ ¿Qué pasaría si sólo así nos pudiéramos comunicar? Intenten organizar una excursión usando sólo gestos y gritos.

Investigación 4: Los monos tienen un solo grito para cada cosa que expresan.

■ ¿De cuántas maneras distintas podemos decir los humanos que tenemos hambre?

■ ¿Cómo pedimos ayuda o llamamos a un amigo? Regístrenlo en el pizarrón

Expresamos cosas distintas, cambiando la forma de decir una palabra.



■ ¿De cuántas maneras distintas puedes decir "eh" para que signifique algo diferente?

descansa en que llegó ayer Juan cama la

Con pocas palabras formamos varias expresiones, cambiando el orden ■ ¿Cuántos enunciados distintos puedes hacer con estas palabras? ■ ¿Todos tienen el mismo sentido? ■ ¿Puedes formar una pregunta con estas palabras? ■ ¿Una exclamación? ■ ¿Algo que te imagines?

Con nuestro lenguaje también es posible hablar de lo que nunca hemos hecho o visto y pensar en ello. Esto nos permite imaginar cosas nuevas que a veces logramos hacer.

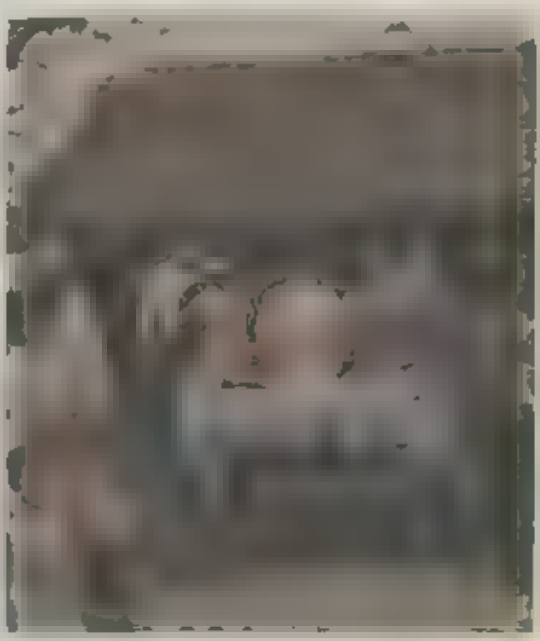
Vamos a escribir un texto libre sobre cómo se imagina cada quien a un animal fantástico al que llamaremos Kalandrín.

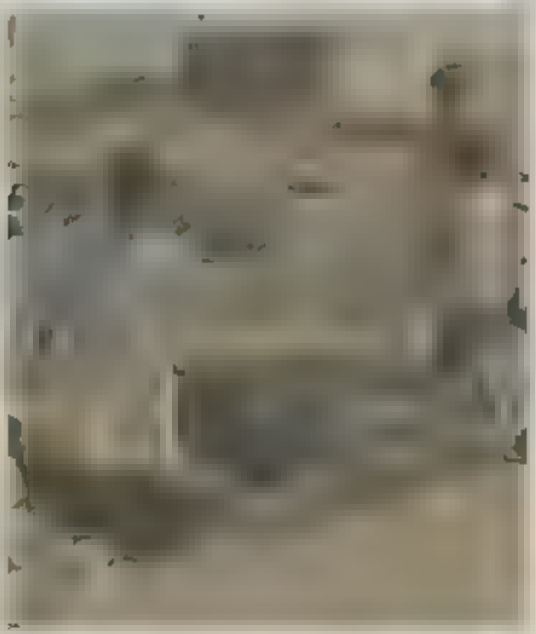
Ahora compararemos nuestros textos ■ ¿Son iguales? ■ ¿Puedes imaginarte al animal que describió cada uno de tus compañeros?

Cuando nace un niño, ■ ¿puede hablar? ■ ¿Se comunica? ■ ¿Cómo expresa que tiene hambre?

Si un niño nunca oye hablar, ■ ¿crees que aprendería?

Cuando un niño aprende las palabras y cómo ordenarlas, es capaz de decir cualquier cosa que se le ocurra.





Aprendemos a hablar porque vivimos con otras personas con quienes tenemos que comunicarnos. Cada uno de nosotros conoce primero la forma de hablar del grupo en que vive.

■ ¿Conoces personas que hablen de manera distinta a ti? ■ ¿De dónde son?

Los humanos siempre vivimos en grupos. A diferencia de otros animales tenemos formas muy diversas de organizarnos para vivir y trabajar juntos.

Podemos comunicarnos para ponernos de acuerdo en cómo hacer cualquier trabajo.

Discutan y decidan en cada equipo, cómo podrían preparar una excursión.

- ¿Fué más fácil que cuando lo intentaron con gestos y gritos?
- ¿Todas los equipos planearon la misma forma de organizar la excursión?

Diferentes grupos de seres humanos se han integrado de distintas formas. A través del tiempo transformamos la organización de los grupos en que vivimos

9.
Cómo cambian las cosas

Has visto que todas las cosas están cambiando de muchas maneras.

- ¿Qué cambios te han llamado más la atención?
- ¿Qué variaciones puedes notar en el paisaje? ■ ¿Y en los seres vivos?
- ¿Cómo ha transformado el hombre las cosas que están a su alrededor?
- ¿Has pensado alguna vez por qué cambian las cosas?

Investigación 1: Cada equipo necesita cinco ligas de hule del mismo tamaño y grosor, ocho ganchos de alambre o clips, cinco metros de cordón y varios libros de texto. Cuelguen diferente número de libros en cada una de las cuatro ligas, como se muestra en la fotografía. Después de 24 horas, observen y registren los cambios que se producen en la longitud de las ligas al quitarles los libros. ■ ¿Qué les pasa? ■ ¿Recuperan su longitud original? Comparen las ligas entre sí y con la que no usaron, y expliquen los resultados.

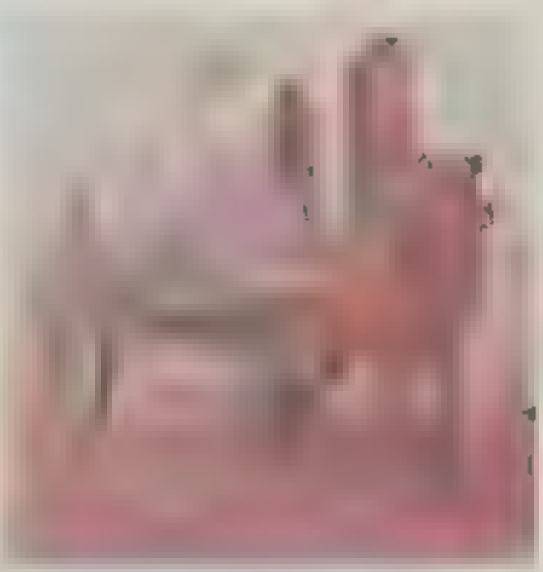
Ninguna cosa está aislada, sino que siempre hay otros a su alrededor que hacen que se modifique.

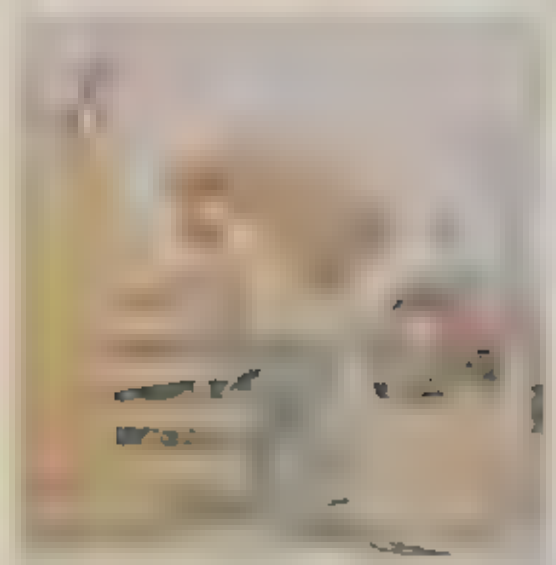
Unos cambios son más fáciles de notar que otros. Si cortas un pan con un cuchillo, ■ ¿qué le pasa al pan? ■ ¿Puedes notar algún cambio en el cuchillo? Aunque no lo veas, éste también se modifica. ■ ¿Qué le pasa después de mucho tiempo de estar cortando?

■ ¿Qué tienes que hacer para que una cosa que está quieta cambie de lugar?

■ ¿Cómo puede el niño empezar a mover la llanta?

■ ¿Qué tiene que hacer el caballo para desplazar la carreta?





Para que cambie de lugar una cosa que está quieta hay que empujarla o jalarla o sea, aplicar una fuerza sobre ella El señor de la fotografía tiene que ejercer una fuerza para llevar el costal de un lado a otro. ■ ¿Se siente igual después de cargar o que antes de hacerlo? El peso del costal también es una fuerza que este objeto hace sobre la espalda del señor

■ ¿Qué pasa con una gelatina al empujarla?

Las fuerzas no só o mueven las cosas, también las hacen cambiar de forma, las desgastan, las rompen, etcétera.

■

Diferentes fuerzas producen distintos tipos de movimiento

Investigación 2: Necesitas una pelota para jugar futbol o beisbol con tus compañeros.

Observa bien cómo le pegas a la pelota ■ ¿Qué diferencias hay entre las fuerzas que necesitas para aventarla lejos o cerca?

■ ¿Qué tienes que hacer para que la pelota vaya más rápido?

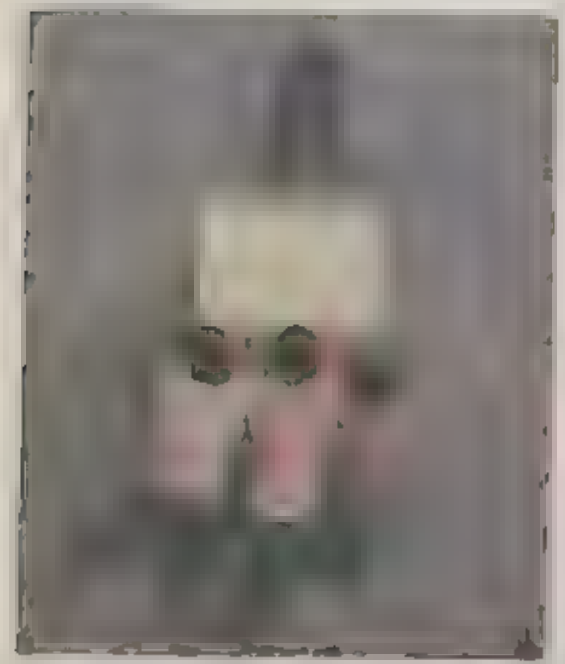
■ ¿Cómo le pegas para mandarla a diversos lugares?

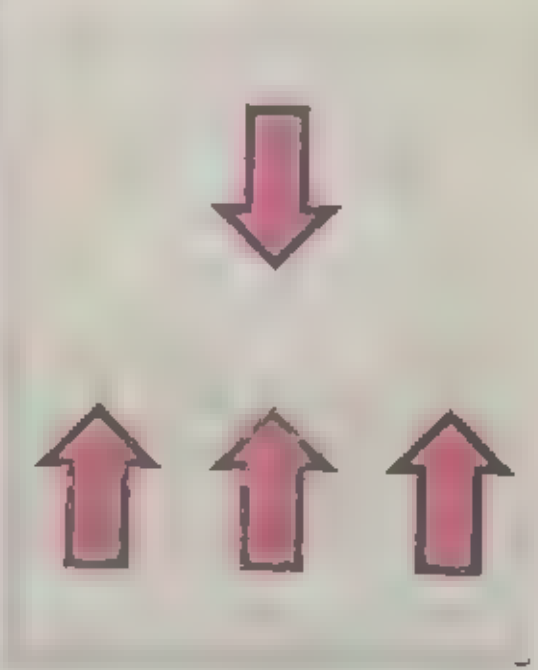
Hay fuerzas grandes y chicas, que se pueden aplicar en diferentes direcciones y lugares de los objetos. En cada caso el movimiento será distinto.

■ ¿Podrías comprobar si todo esto es cierto jugando con canicas? Fíjate que en este caso vas a usar una canica para empujar a otra.

Sobre un cuerpo pueden actuar muchas fuerzas al mismo tiempo

Investigación 3 Necesitas una mesa, una silla o algún objeto grande que puedas empujar

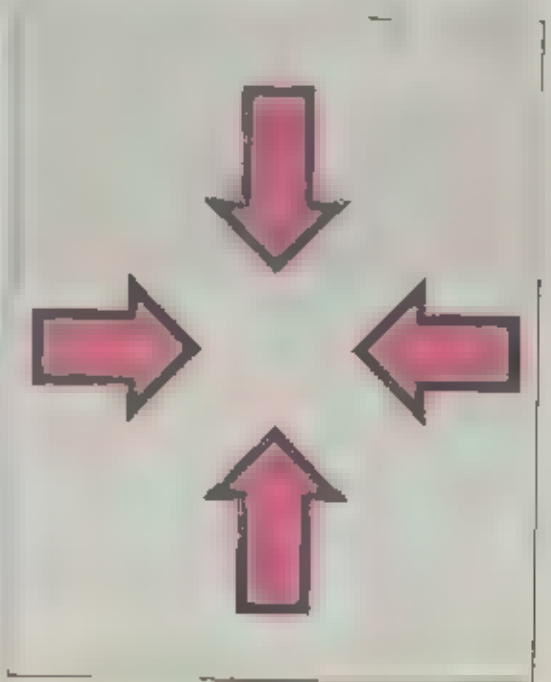




■ ¿Qué pasa si un compañero empuja en una dirección y tres en otra?

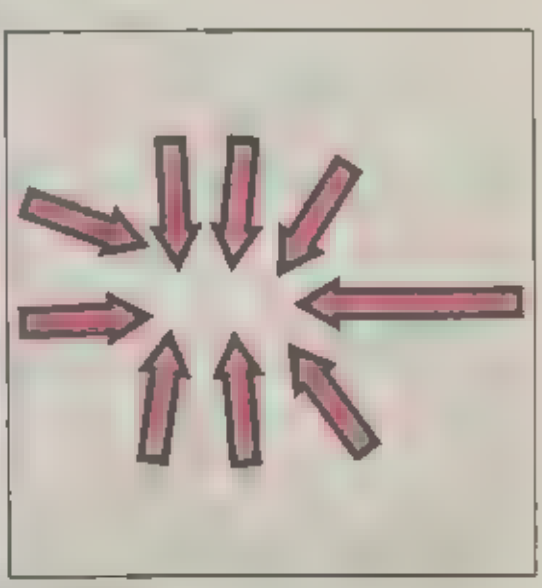
■ ¿Por qué?

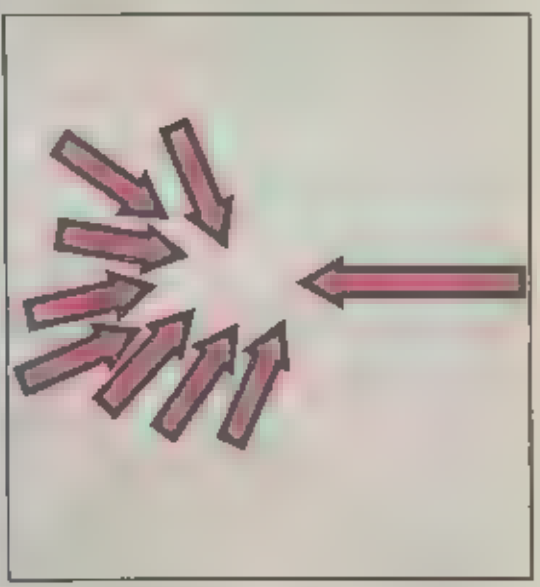
Empuja la mesa con tus compañeros de equipo pero cada uno por un lado distinto ■ ¿Qué pasa? ■ ¿Cómo se mueve?



■ ¿Qué ocurrirá si cada uno de ustedes y el maestro empujaran en direcciones distintas? ■ ¿Para dónde se desplazaría la mesa?

■ ¿Por qué? ■ ¿Quién lo hará con más fuerza?





■ ¿Qué sucedería si tu maestro empujase por un lado y ocho de ustedes por otro?

■ ¿Quién tendrá más fuerza, el maestro o ustedes ocho juntos?

■ ¿Qué conclusión sacas de la investigación?

■ ¿Qué pasaría si todos ustedes no empujaran al mismo tiempo?

■ ¿Qué sucede si el maestro no empuja? ■ ¿Qué pasa si alguno de ustedes no lo hace?

Entonces ■ ¿qué se necesita para contrarrestar una fuerza más grande?

Lo que acabas de aprender es muy importante porque te da una idea sobre cómo puedes contribuir para transformar las cosas que te rodean.

Todo lo que hacemos produce cambios en los objetos pero generalmente cada quien los modifica de diferentes maneras Si todos queremos lograr un cambio, tenemos que actuar en forma organizada.

También los animales se organizan para transformar las cosas aunque gran parte de su comportamiento lo realizan por instinto

■ ¿Qué tienen que hacer las hormigas para mover una varita demasiado pesada para una de ellas?

■ ¿Qué pasaría si no se coordinaran para construir su hormiguero y cada una pusiera una piedrita en cualquier lugar?

■ ¿Qué otro ejemplo conoces de organización animal?

Nosotros tenemos que aprender a actuar de manera ordenada. Pero a diferencia de las hormigas, tenemos que pensar muy bien lo que vamos a hacer, comenzando por ponernos de acuerdo si todos tenemos interés en llevar a cabo una acción Después hay que planear de qué manera vamos a realizar el cambio que queremos.

Estos hombres están pescando

■ ¿Qué sucedería si cada pescador jalara la red en el momento y en el la dirección que quisiera?

También otros problemas se resuelven mejor cuando estamos bien organizados.

La fuerza de los obreros se utiliza para producir mercancías, pero también puede servir para cambiar la situación en que viven.

Si se coordinan es posible que obtengan mayores beneficios como producto de su trabajo, participen en la toma de decisiones y consigan algunas otras ventajas.

■ ¿Cuáles son las fuerzas que se oponen a que ellos logren los beneficios que les corresponden? ■ ¿Cómo compensar esas fuerzas?

Muchos campesinos en México tienen un pedazo de tierra muy pequeño. Juntando sus tierras y organizándose para trabajarlas colectivamente pueden cubrir mejor los gastos y sacar más provecho de ellas. Así también aumentan su fuerza para defenderse de los terratenientes, los caciques y los intermediarios.

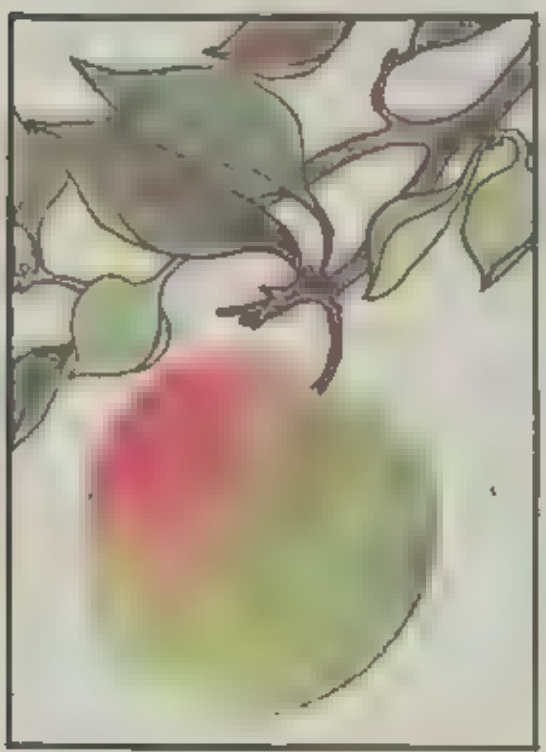
En 1938 pudimos expropiar nuestro petróleo en contra de países más poderosos debido a que se escogió un buen momento y a que a toda la población le interesaba que esto ocurriera. El pueblo mexicano estaba unido y de acuerdo. Los obreros petroleros estaban en huelga en contra de las compañías extranjeras y toda la gente los apoyó. Después, muchísimas personas dieron lo que podían para ayudar a pagar el monto de la expropiación. Para vencer a fuerzas muy grandes hay que escoger el momento más adecuado. Cuando uno está unido y organizado y el otro tiene tantos problemas se ve obligado a dividir su fuerza grande en muchas fuerzas chicas una de las cuales sí se puede vencer. Mientras más grande sea la fuerza que se opone a que las cosas cambien se necesita más gente que trabaje organizadamente para cambiarlas.

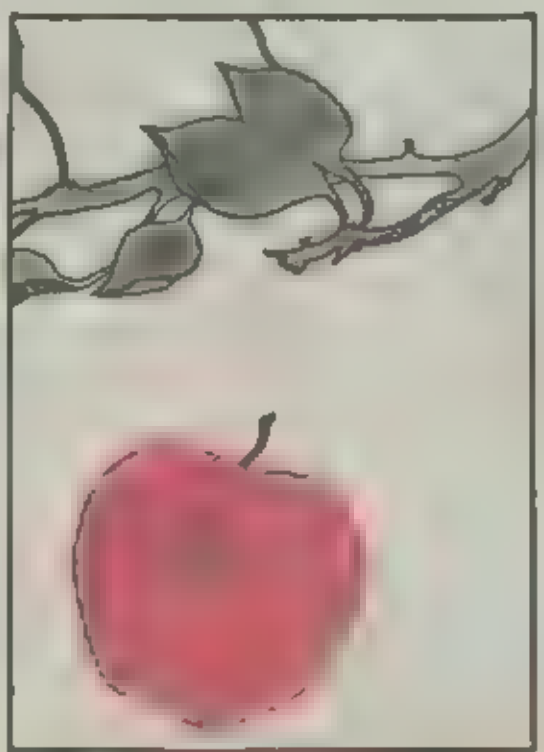
- ¿Qué cosas hay donde vives que la mayoría de la gente quiere cambiar?
- ¿Qué pueden hacer para vencer a los que se oponen?

Las fuerzas que mueven a un grado son diferentes a las fuerzas que cambian a un país. Pero, en algunos aspectos, esas fuerzas se parecen.

10.
Cambios físicos y químicos

■ ¿Qué cambios observas aquí?





■ ¿Dónde estaba el agua antes de caer como lluvia?

■ ¿Qué diferencias observas entre las ilustraciones?

■ ¿Qué le pasa a la manzana después de un tiempo de estar en el suelo?

■ ¿Tiene el mismo color?

■ ¿Qué otras variaciones notas?

Las cosas cambian de diferentes maneras

■ ¿Qué ha cambiado aquí? ■ ¿Se transforma el material de los **adobes** al hacer la casa? ■ ¿Cambia el lodo? ■ ¿Se modifica la palma?

■ ¿Puedes distinguir todos los materiales empleados?

■ ¿Qué cambió?

■ ¿En qué se transforma el papel cuando se quema?

■ ¿En qué cambió?

■ ¿Sirve para lo mismo después de quemado?

Hay diferentes tipos de cambios para poder estudiarlos mejor, los hemos clasificado en dos grupos.

Cuando una cosa modifica su forma tamaño o lugar, pero la sustancia de que está hecha no se transforma en otra decimos que ha ocurrido un cambio físico ■ ¿Cuáles de ellos observas? ■ ¿Qué otros cambios físicos conoces?

Cuando una sustancia se transforma en otra decimos que ha ocurrido un cambio químico.

- ¿Qué cambios químicos observas?
- ¿Conoces otros cambios de este tipo?

Observa las ilustraciones de la página **90** y **91**

■ ¿Qué tipo de cambio se llevó a cabo al construir la casa?

■ ¿Qué tipo de transformación ocurrió cuando se quemó el papel?

■ ¿Por qué lo crees así?

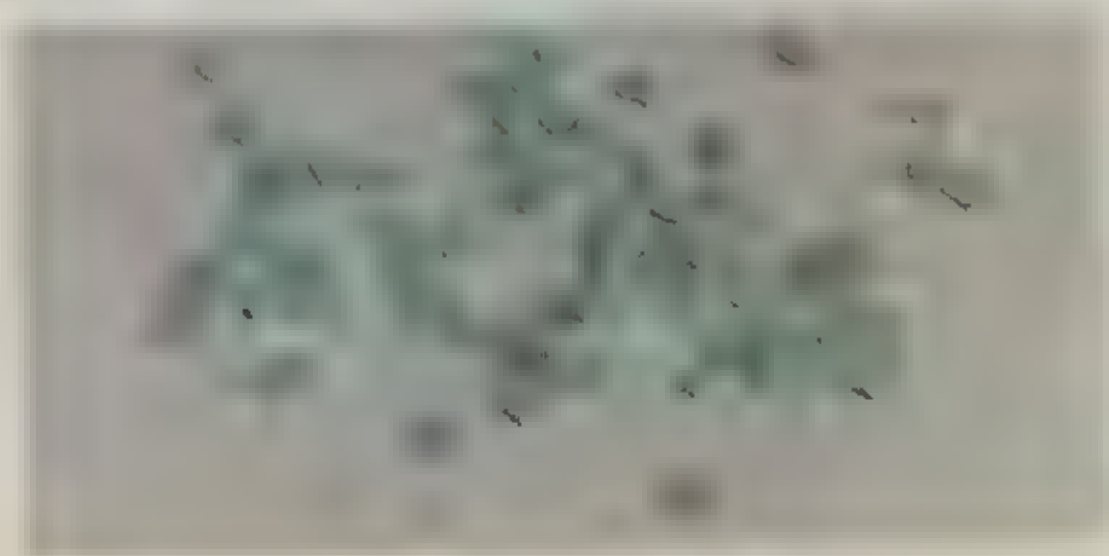
Investigación 1: Necesitas una liga y unas tijeras o navaja

Estira la liga

■ ¿Varió el material de que está hecha?

■ ¿Qué tipo de cambio ocurrió al estirarla?

Córtala en varios trozos ■ ¿En qué se modificó al cortarla? ■ ¿Es éste un cambio físico o químico?



Investigación 2 Vas a necesitar cerillos y un recipiente pequeño, como una corcholata sin corcho.

Coloca los trozos de liga de la investigación 1 en la corcholata y acerca un cerillo encendido.

- ¿Se modificó el material de la liga?
- ¿En qué lo notas?
- ¿Qué tipo de cambio es éste?

Investigación 3 Necesitas un cabo de vela, o una velita de cumpleaños y cerillos.

Prende la vela, observa la combustión y anota en tu cuaderno todas las transformaciones que veas. Consulta con tus compañeros y con tu maestro.

- ¿Qué tipo de cambio ocurre cuando la cera se derrite? No toda la cera se escurre.
- ¿Qué tipo de cambio ocurre cuando se quema la vela?

Parte de la vela se transforma en luz, calor y humo.

Toda combustión es un cambio químico.

■ ¿También un líquido puede pasar al estado gaseoso?

Investigación 4. Para hacer esta investigación necesitas alcohol. Ponte un poco de alcohol en la mano. ■ ¿Qué pasa?

■ ¿A dónde se habrá ido el alcohol? ■ ¿Formó un gas? ■ ¿Cómo lo sabes?

Los cambios de estado son cambios físicos

No siempre es fácil diferenciar un cambio físico de uno químico, pero distinguirlos nos facilita su estudio.

11.
¿De qué están hechas las cosas?

Molécula imaginaria, R. C. Barret, Alrededores.

■ ¿De qué están hechas las cosas?

Investigación 1 Toma una galleta o un terrón y pártelo en dos. Vuelve a dividir cada mitad en otras dos partes, y así sucesivamente, hasta que ya no te sea posible hacerlo.

Si los pudieras seguir partiendo llegaría un momento en que tendrías pedacitos tan pequeños que ya no los verías.

A las partículas más pequeñas, que juntas forman la galleta o el terrón, se les llama moléculas.

Todas las cosas están hechas de moléculas

■ ¿Cómo nos podemos dar cuenta de que existen las moléculas?

Investigación 2 En un vaso pon un poco de azúcar, agrega agua y revuelve hasta que se disuelva ■ ¿Ves el azúcar? Prueba la solución ■ ¿A qué sabe? ■ ¿Por qué?

En el agua, las moléculas de azúcar se separan y por eso no las puedes ver, pero siguen estando ahí.

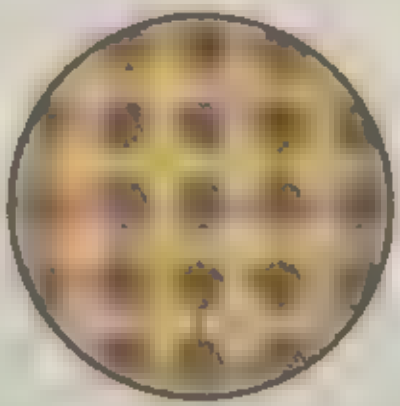
Investigación 3: Coloca, en bolsas o en botes, diferentes alimentos. Cierra las bolsas o tapa los botes y con los ojos vendados y sin tocarlos trata de distinguir qué alimentos son. ■ ¿Puedes identificarlos?

Abre las bolsas o botes y repite lo anterior

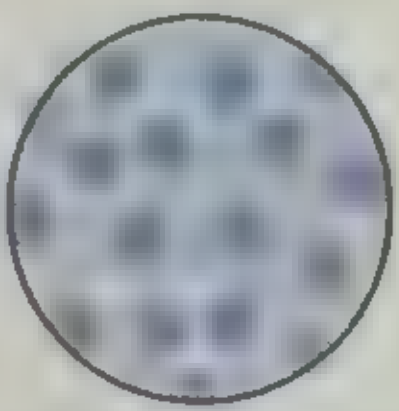
■ ¿Cómo pudiste distinguir una cosa de otra? ■ ¿Cómo podrías explicar esto?

Algunas moléculas de los alimentos se **esparcen** continuamente en el aire y por eso sentimos su olor

Según el estado físico en que se encuentra una sustancia sus moléculas pueden estar juntas o separadas



En un sólido las moléculas están muy juntas y unidas



En un líquido están un poco más separadas y sueltas.

En un gas están muy separadas y libres.

- ¿Puedes moverte en el aire?
- ¿Por qué?

- ¿Puedes correr en el agua?
- ¿En dónde te cuesta más trabajo moverte en el agua o en el aire?
- ¿Por qué?

Si metes los pies dentro de la tierra, ■ ¿puedes correr o caminar?

Por la manera en que están colocadas las moléculas, ■ ¿dónde es más fácil moverse, en el agua, en el aire o en la tierra?

12.
La energía

El tren, José María Velasco, México.

■ ¿Qué esta haciendo la gente que aparece en las fotografías?

■ ¿Podrían seguirlo hac endo durante mucho tiempo? ■ ¿Por qué?

■ ¿Podrías trabajar o jugar varios días sin comer?

Para realizar cualquier trabajo necesitamos **aplicar** una fuerza. Al hacerlo gastamos energía.

Los animales obtenemos de los alimentos la energía que necesitamos para jugar, pensar, crecer, empujar o jalar, correr y trabajar. Sin energía no podríamos vivir.

Las plantas necesitan energía para desarrollarse

Así como los animales y las plantas también las máquinas la requieren para moverse y trabajar.

■ ¿De dónde proviene la energía que hace que los automóviles se muevan?

Las máquinas la obtienen al quemar combustible como el petróleo, el gas, la gasolina y el alcohol. Los animales y las plantas extraemos energía al transformar los alimentos en otras sustancias. Las plantas, además, obtienen energía de la luz solar.

La energía que se libera al quemar combustibles o al transformar alimentos es energía química.

Cuando las cosas cambian de un lugar a otro decimos que se desplazan Todo lo que se mueve tiene energía A ésta se le llama energía c nética o de movimiento El agua y el aire, al desplazarse tienen energía.

■ ¿Qué es lo que mueve a un barco de vela? ■ ¿A un papalote?

Investigación 1· Necesitas una liga, dos tachuelas un pedazo de madera o cartón grueso de 20 cm x 10 cm Dale a la madera o cartón la forma que muestra la ilustración En la parte de atrás pon la liga detenida en sus extremos por las tachuelas y enrolla en ella un trozo rectangular de madera o cartón

Ahora coloca el barquito en el agua ■ ¿De dónde obtiene energía para trasladarse?

■ ¿Cómo podrías hacer para que un cochec to de juguete se mueva con una liga?

La energía cinética nos puede perjudicar cuando no tenemos forma de controlarla. ■ ¿Qué efectos puede causar un huracán? ■ ¿Y una tormenta?

El sonido es energía. Se debe a que las moléculas del aire están vibrando.

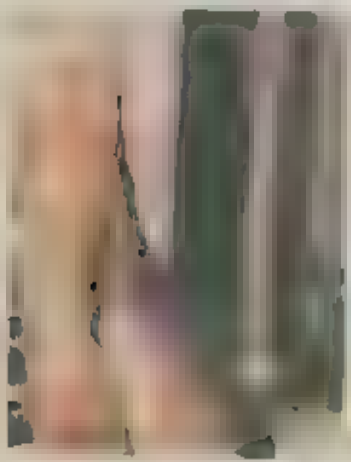
■ ¿Qué tienes que hacer para que una liga produzca ru do?

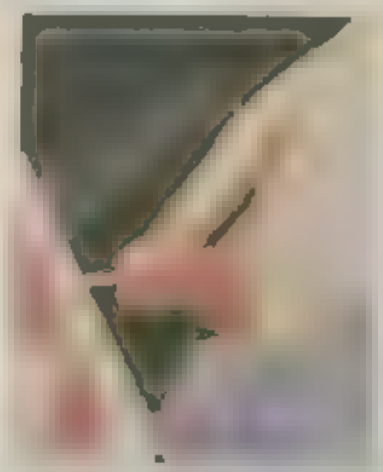
■ ¿Para que suene un tambor? ■ ¿Y para que suene más fuerte?

Al hacer vibrar un instrumento, se mueven las moléculas del aire que están a su alrededor. A su vez éstas desplazan a otras y así sucesivamente, hasta que las moléculas cercanas a nuestro oído también se mueven. Cuando esto sucede nuestro tímpano vibra y oímos un sonido.

El calor también es energía.

- ¿Cómo se sienten las manos después de frotarlas?
- ¿Cómo sientes un foco después de un rato de estar prendido?
- ¿Qué tienes que hacer para prender un cerillo?
- ¿En qué casos se produjo el calor por frotamiento?
- ¿En qué ejemplo por electricidad?
- ¿De qué otras maneras se origina el calor?





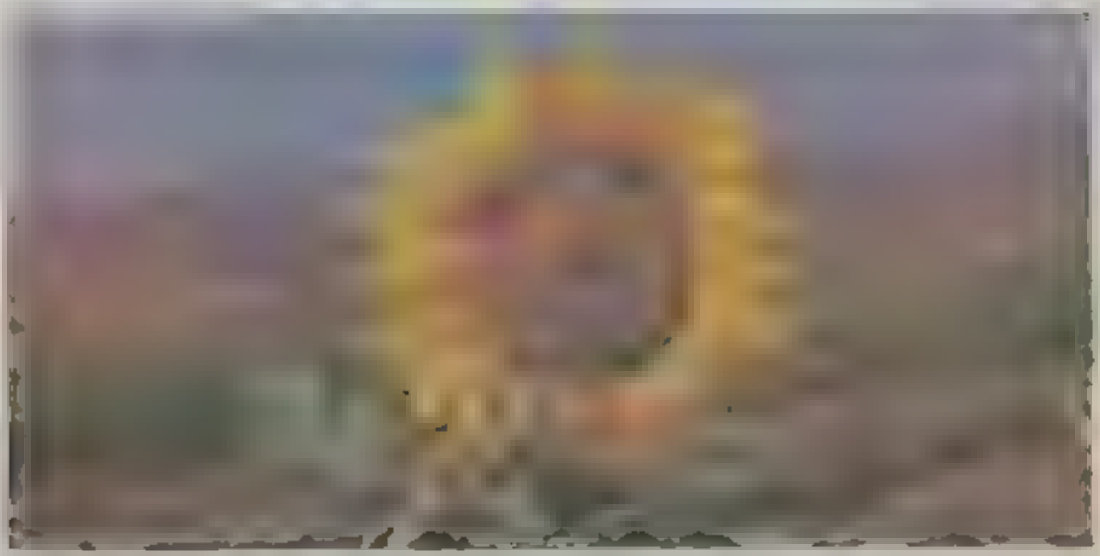
Investigación 2 Necesitas una vela o lámpara de alcohol, un bote cerrado un alambre, papel y agua. Hazle un orificio pequeño a la tapa del bote, échale agua y colócalo sobre la vela o lámpara de alcohol encendida. Con el papel haz un rehilete, pásale el alambre por enmedio y colócalo sobre el orificio del bote, como muestra la fotografía

- ¿De dónde proviene la energía que hace girar la rueda?
- ¿Para qué nos sirve el calor? ■ ¿Qué sucede cuando no podemos controlarlo?

La luz también es energía. Muchas veces, cuando un cuerpo produce calor, al mismo tiempo emite luz. Puede suceder lo contrario, es decir, al irradiar luz los cuerpos despiden calor.

Haz una lista de objetos que emitan luz y calor, y otra de los que sólo desprendan calor. ■ ¿De dónde llegan la luz y el calor a la Tierra?

■ ¿Podrían vivir las plantas verdes sin la luz de sol?



La energía solar se aprovecha de diversas maneras

■ ¿Conoces alguna casa en que se utilice la energía solar?

Los satélites artificiales hacen uso de la energía solar para enviar sus mensajes a la Tierra.

■ ¿Recuerdas qué pasa cuando frotas un globo o un peine con tu pelo?

La electricidad se produce por frotamiento. Con ella podemos mover máquinas, calentamos, alumbramos, etc.

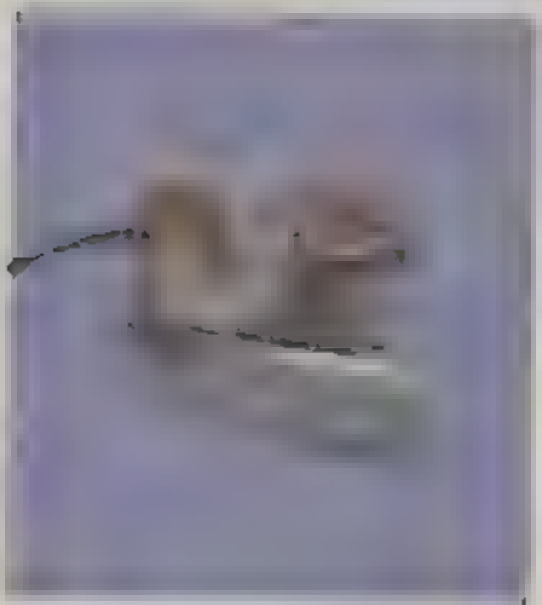
■ ¿Qué aparatos conoces que utilicen la electricidad para producir movimiento, calor o luz?

La energía química, la cinética, el sonido, la luz, el calor y la electricidad son diferentes formas de energía.

■ ¿Cuáles percibes en un foco prendido?

■ ¿Y en un ventilador?

Observa lo que hay a tu alrededor. ■ ¿Qué formas de energía puedes distinguir?



13.
Las plantas verdes elaboran alimento

Códice Florentino, México.

Las plantas verdes necesitan tierra, agua, luz y aire para poder vivir.

■ ¿Recuerdas cuál es la diferencia entre una planta que crece en la oscuridad y otra que crece donde hay luz?

Una semana después

■ ¿A qué se debe el color verde de las plantas?

Investigación 1: Machaca algunas hojas de vegetales muy verdes, como las de espinaca, en un frasco con alcohol.

Agita el frasco durante unos minutos y déjalo reposar hasta que se asienten bien las hojas machacadas.

■ ¿Qué color adquirió el alcohol?

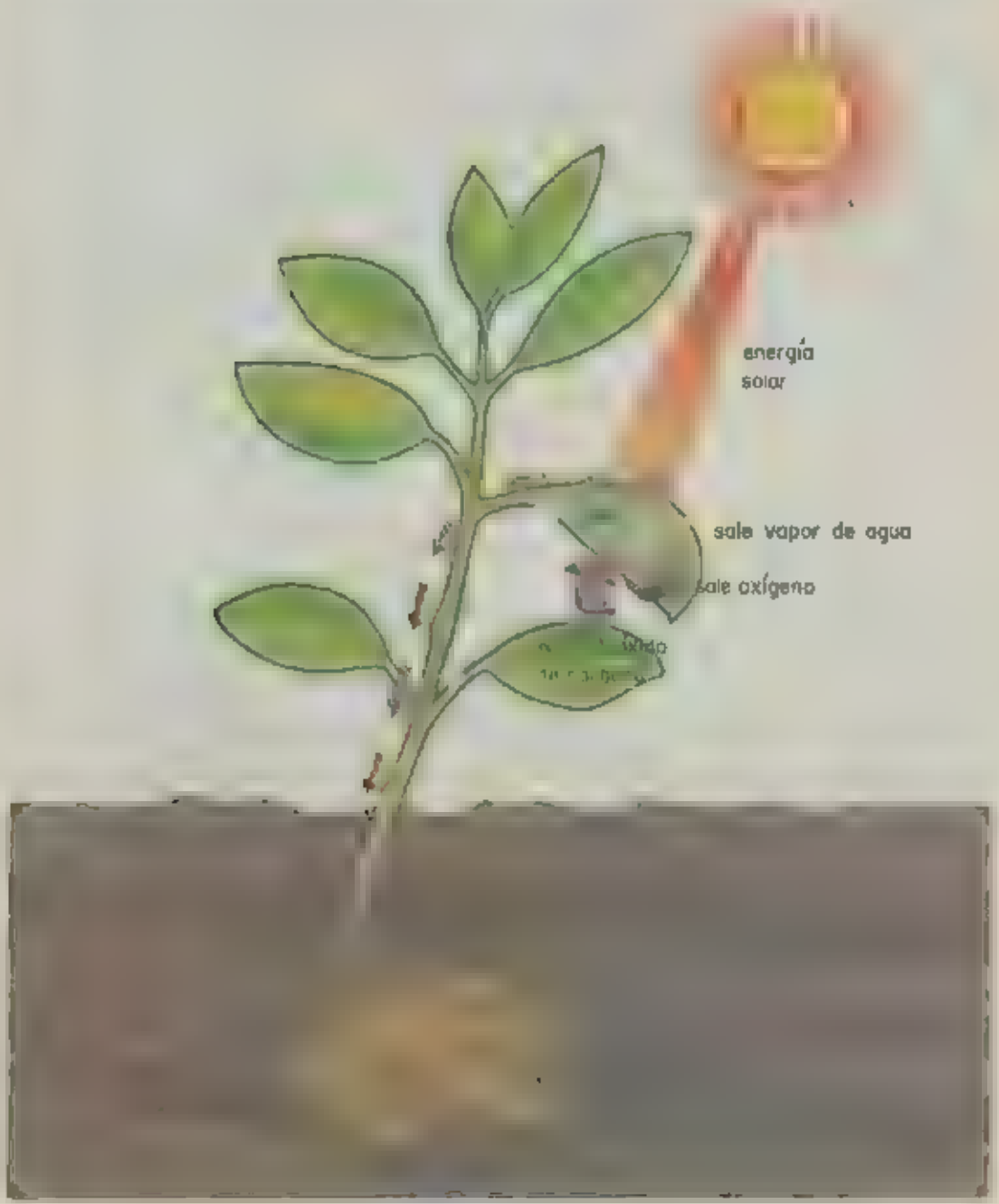
■ ¿De dónde crees que lo tomó?

El color verde se debe a la clorofila, que es la sustancia que absorbe la energía solar.

Hemos visto que las plantas absorben del suelo agua con sustancias disueltas. También toman bióxido de carbono del aire.

Las plantas verdes son capaces de modificar estas sustancias en otras que forman parte de su organismo y que sirven de alimento a los demás seres vivos. A ese proceso se le llama fotosíntesis, se realiza usando la energía solar absorbida por la clorofila de las hojas vegetales. Esta energía se transforma en energía química que permanece almacenada en las plantas en forma de alimento.

Al mismo tiempo se produce oxígeno que sale de las plantas al aire.



Entre los productos que fabrican las plantas gracias a la fotosíntesis están los azúcares. Podemos reconocer algunos por su sabor dulce.

■ ¿De qué está hecho el piloncillo?

Uno de los azúcares más importantes en las plantas es el almidón

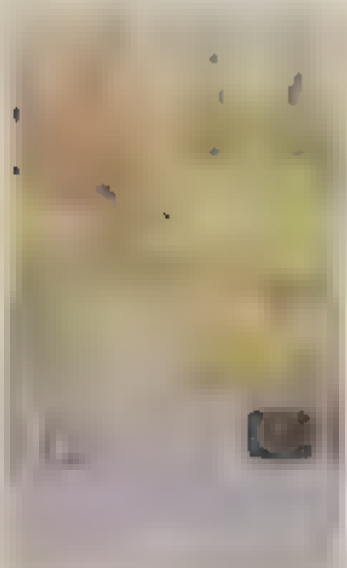
Investigación 2 La presencia de almidón en los alimentos se reconoce haciendo lo siguiente: pon media cucharadita de tintura de **yodo** (que consigues en la farmacia) en medio vaso con agua, revuélvelo bien.

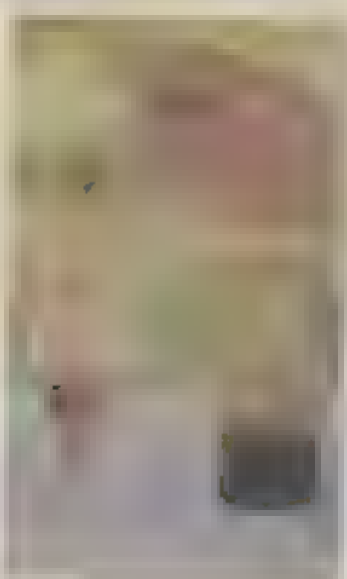
■ ¿De qué color es?

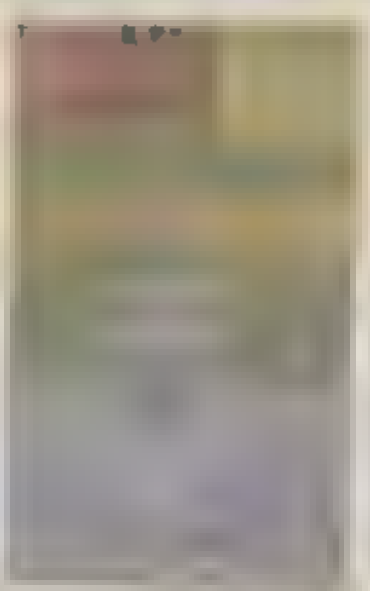
Vierte una cucharadita de almidón en un vaso con agua. Agítalo bien

■ ¿De qué color es? Agrégale un chorrito del agua con tintura de yodo.

■ ¿Qué cambios notas?







El almidón se pone azul cuando le agregamos yodo.

Descúbrelo en diferentes alimentos de origen vegetal.

■ ¿En qué partes de las plantas encontraste almidón?

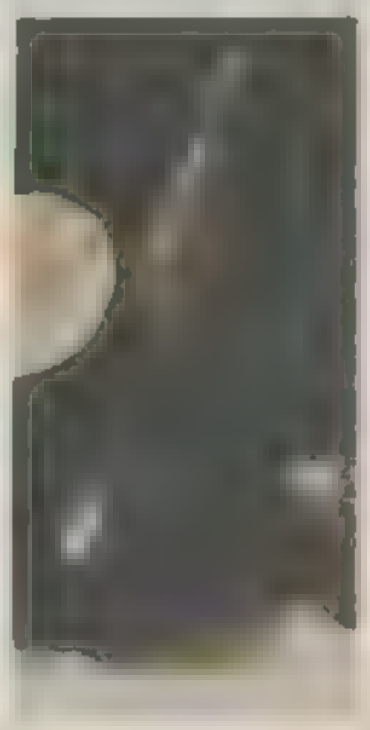
Las plantas también producen grasas.

Investigación 3: Pon un poco de grasa, por ejemplo manteca o aceite, sobre un pedazo de papel y déjalo un rato al sol o en un lugar caliente

■ ¿Qué ocurre? ■ ¿Puedes ver las letras de este libro a través del papel engrasado?

Para averiguar cuáles alimentos de origen vegetal contienen grasa, frótalos sobre un papel y luego intenta ver a través de éste las letras de un libro.

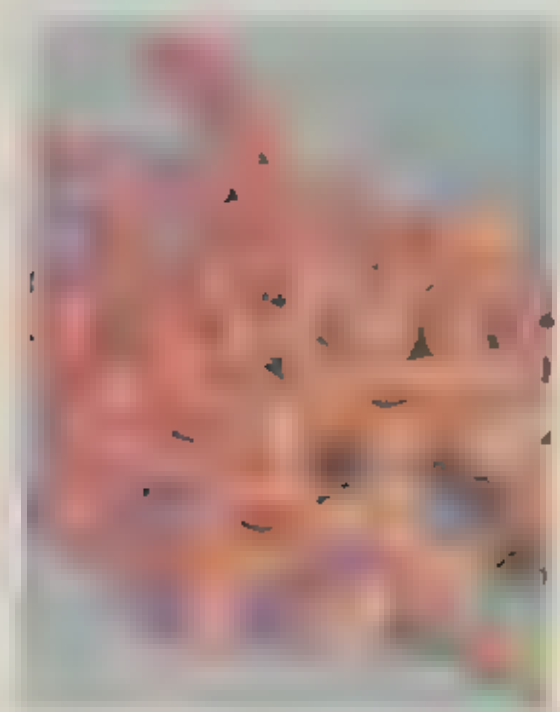
Los azúcares y las grasas proporcionan energía a los seres vivos.

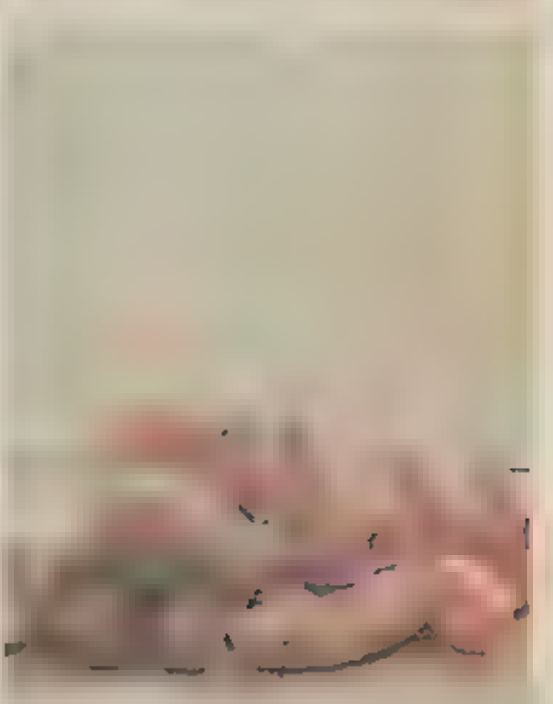


Las plantas elaboran también proteínas. Estas partes de algunas plantas, las contienen.

Los animales necesitamos proteínas para crecer y reponer las partes del organismo que se van gastando.

Las plantas también tienen minerales y vitaminas que necesitamos los demás seres vivos.





14.
Cadenas y tramas alimenticias

El tigre ataca un búfalo, y

Cuando tienes hambre, ■ ¿te sientes con mucha energía? ■ ¿Tienes muchas ganas de trabajar y de jugar?

■ ¿De dónde obtenemos nuestra energía?

Y los otros animales, ■ ¿de dónde la obtienen?

Las plantas y animales no estamos aislados, dependemos unos de otros para vivir. Observa lo que cada uno come y te darás cuenta de las interrelaciones que existen entre los seres vivos.

■ ¿De qué nos alimentamos nosotros?

Investigación 1: Lleva a la escuela dibujos e ilustraciones de algunos alimentos que conozcas.

Discute con tus compañeros de equipo hasta averiguar de qué se hace o de dónde se extrae cada alimento y cuál es su procedencia. Haz tres columnas como en la tabla siguiente:

alimento	se hace o se extrae de:	proviene de:
fideo	harina	trigo
sal	agua salada	mar y minas
azúcar	jugo de caña	caña de azúcar
barbacoa	carne	borrego
miel	panal	abeja

Tomando en cuenta lo que anotaste en la tercera columna, ■ ¿en qué grupos puedes clasificar los alimentos?

De acuerdo con tu clasificación, ■ ¿de dónde provienen nuestros alimentos?

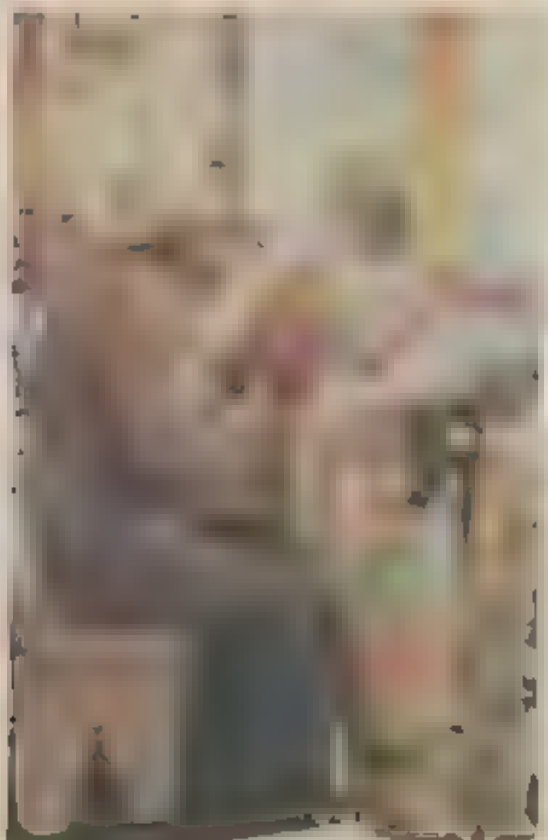
■ ¿Todos los animales consumen los mismos productos que utilizamos nosotros?

Investigación 2: Con tus compañeros de equipo, haz una lista de algunos animales que conozcas.

Anota frente a cada uno el nombre del alimento que come

Las fotografías muestran algunos ejemplos.

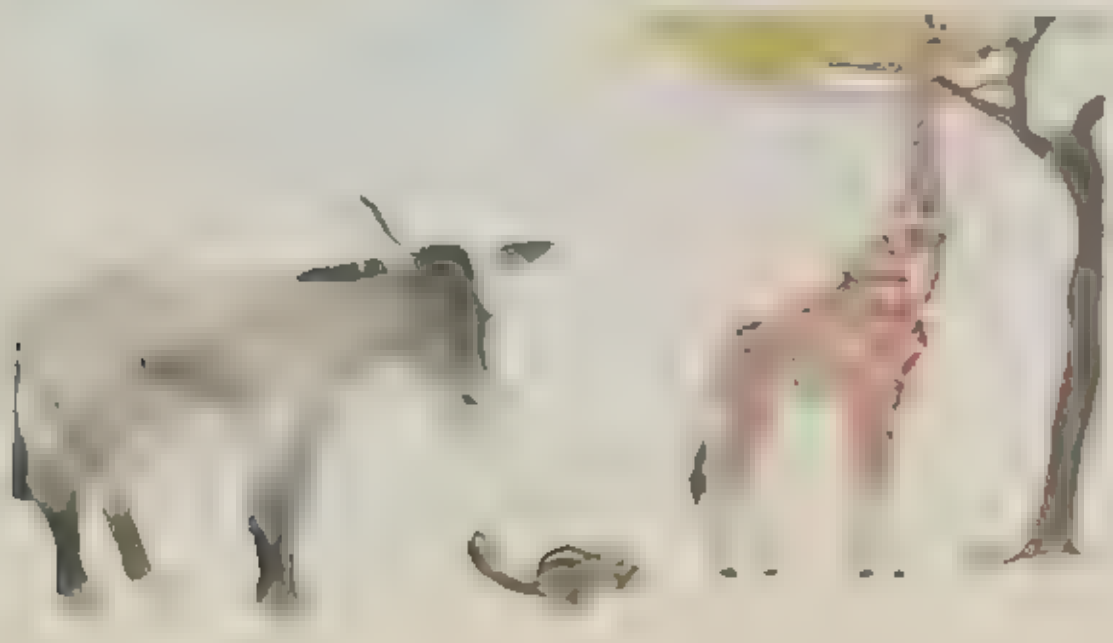
De acuerdo con lo que comen los animales que anotaste, ■ ¿cuáles son carnívoros? ■ ¿Cuáles son herbívoros? ■ ¿Cuáles son omnívoros? ■ ¿A qué grupo pertenecemos nosotros?



Otros carnívoros, llamados predadores atrapan vivo al animal que les servirá de alimento. A éste se le llama **presa.**

■ ¿Podrías mencionar algún animal que sea predador, pero que también pueda ser presa? ■ ¿Cuál? ■ ¿De quién es predador? ■ ¿De quién es presa?

Algunos herbívoros comen pasto; otros, retoños de árboles, raíces, frutos o semillas. Por lo general son tranquilos y de movimientos lentos, excepto cuando corren al ser perseguidos por sus predadores



Observa las plantas y animales que viven en un mismo lugar

■ ¿De qué se alimenta cada animal?

Los organismos que viven en el mismo sitio se relacionan entre sí por lo que comen.

Las flechas indican de dónde a dónde pasan las sustancias que sirven de alimento. Por ejemplo, la hoja es la comida de la oruga, la oruga lo es del pájaro, y éste es el alimento de la víbora.

Así se forma una cadena alimenticia.

Construye cadenas alimenticias con los siguientes ejemplos, dibujando las flechas correspondientes en cada caso.

■ ¿Quién se come a quién?

Investigación 3 Observa algunos de los animales que puedas estudiar vivos, por ejemplo, los domésticos en tu casa, en un establo en una granja, animales en cautiverio, o de vida libre en el campo Averigua lo que comen y establece las cadenas alimenticias en que participan Si tú formas parte de ellas, anótate también en el lugar correspondiente

■ ¿Podrías armar una cadena con los organismos que aparecen en la ilustración?

■ ¿Qué hace falta para que todos tengan comida?

Vuelve a examinar ahora las cadenas ilustradas en las páginas anteriores

■ ¿Están completas?

■ ¿Con qué tipo de seres vivos comienzan todas las cadenas alimenticias?

Aunque algunas animales dependen de un solo alimento, la mayoría depende de varios.

Si observas lo que consumen los animales de un determinado lugar como los de la ilustración, y dibujas todas las flechas necesarias, habrás formado varias cadenas que se entrecruzan.

A esto se le llama trama alimenticia.

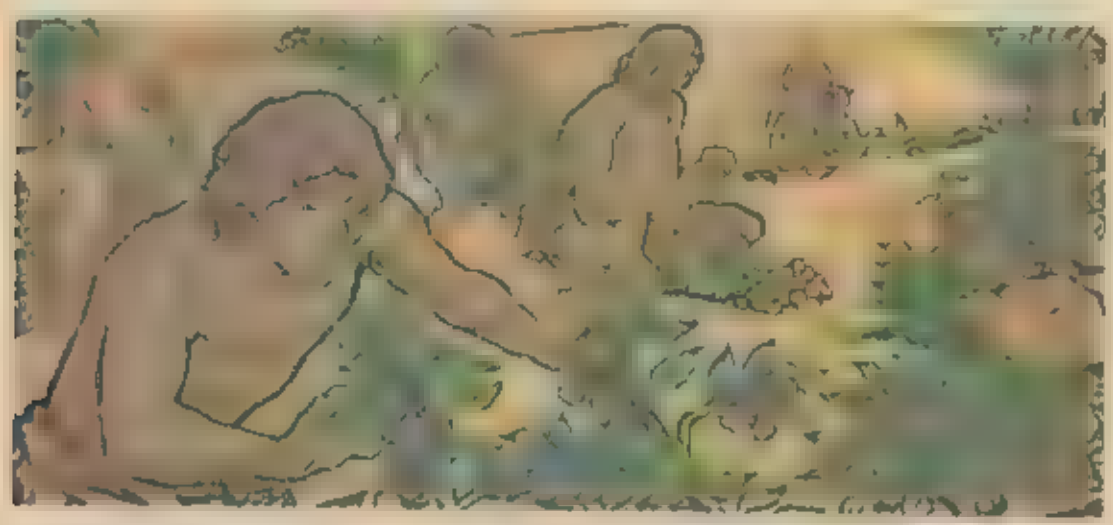
■ ¿Cuál es el principio de todas las cadenas que componen la trama de la ilustración?

Los vegetales son la base de todas las cadenas que integran una trama alimenticia. Sólo ellos pueden tomar la energía del sol y almacenarla en forma de sustancias nutritivas que aprovechan los animales. Por eso la alimentación de todos depende en último término de los organismos fotosintéticos.

15.
La agricultura

Los primeros seres humanos que existieron se alimentaban de las plantas que encontraban y de los animales que cazaban.

El hombre no siempre ha sabido cómo cultivar las plantas. Todas las que existían entre hace 10 000 y 15 000 años eran silvestres, es decir, que no se cultivaban. Los humanos tenían que viajar de un lugar a otro para buscar su comida.

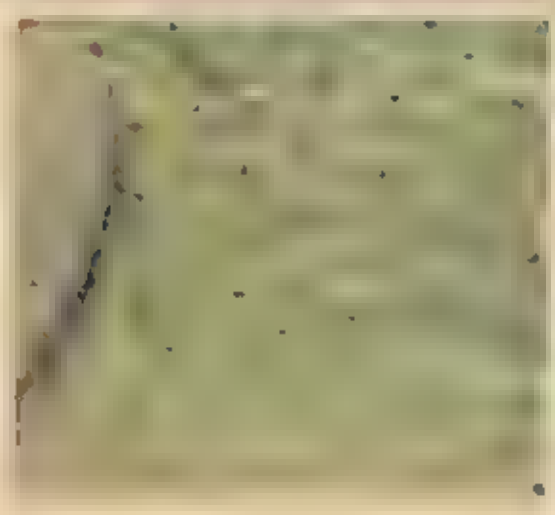


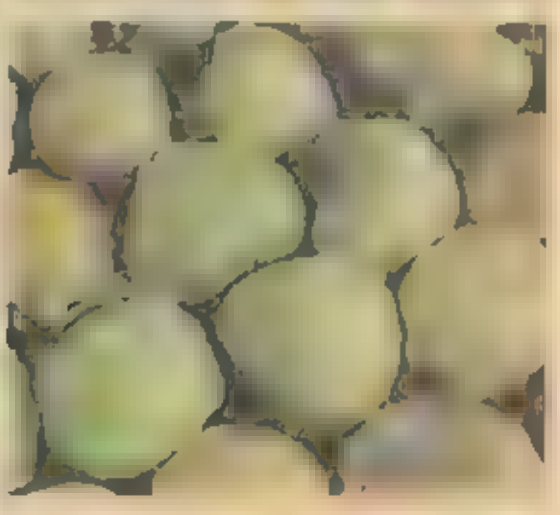
Así observaban cómo se desarrollaban las plantas y dónde y cuándo crecían, lo que les ayudó a descubrir que podían plantar y cultivar algunas de las que acostumbraban recolectar. Así surgió la agricultura.

En México, nuestros antepasados descubrieron cómo cultivar algunas de las plantas que aquí crecían.

■ ¿Conoces alguna? ■ ¿Cuál?

Estas fueron llevadas después a otras partes del mundo.





También llegaron a México plantas que se cultivaban en otros lugares

■ ¿Conoces algunas?

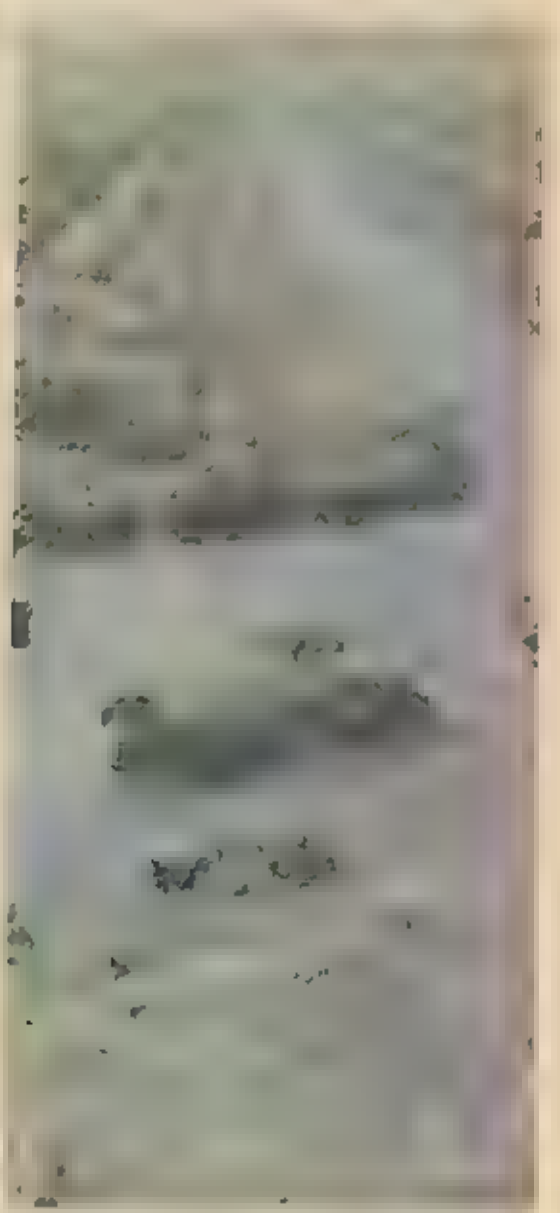
Aunque hemos aprendido a cultivar muchos de los vegetales que utilizamos, aún seguimos consumiendo algunas plantas silvestres o partes de ellas que se recolectan en distintas épocas del año

El hombre ha aprendido a seleccionar las plantas que cultiva. Lo hace de acuerdo con las características que considera más útiles. Después de cada cosecha escoge para sembrar las semillas de las plantas que han crecido más, resistido mejor una enfermedad o a la sequía, las que tienen semillas grandes, etcétera.

Así haciendo va obteniendo variedades de cada tipo de planta y así puede mejorar año con año la producción de su cosecha.

En México se han seleccionado muchas variedades de frijol y recientemente también algunas de maíz y trigo, muy productivas y resistentes a las enfermedades.

En gran parte de nuestro país la agricultura es de temporal, o sea que se cultiva sólo en la temporada de lluvia. Muchas veces las cosechas se pierden porque no llueve, otras porque llueve demasiado



En algunos lugares de la República, los cultivos se pueden regar con agua que se ha almacenado en las presas o que se saca de pozos

■ ¿Qué ventajas tiene cultivar en terrenos de riego? Para aprovechar y controlar bien el agua de riego se construyen canales. Donde hay poca agua se puede usar el riego por goteo. Se usan tubos o botes de tal manera que a la planta le llega sólo el agua que necesita y casi no se desperdicia

Los sistemas de riego son por lo general muy costosos, por lo que no siempre se puede disponer de ellos.

Los suelos no son iguales en todas partes.

■ ¿En qué pueden ser distintos?

Los suelos se agotan, es decir, pierden las sustancias que necesitan las plantas. Cada tipo de planta absorbe una cantidad diferente de las sustancias del suelo y a diferente profundidad.

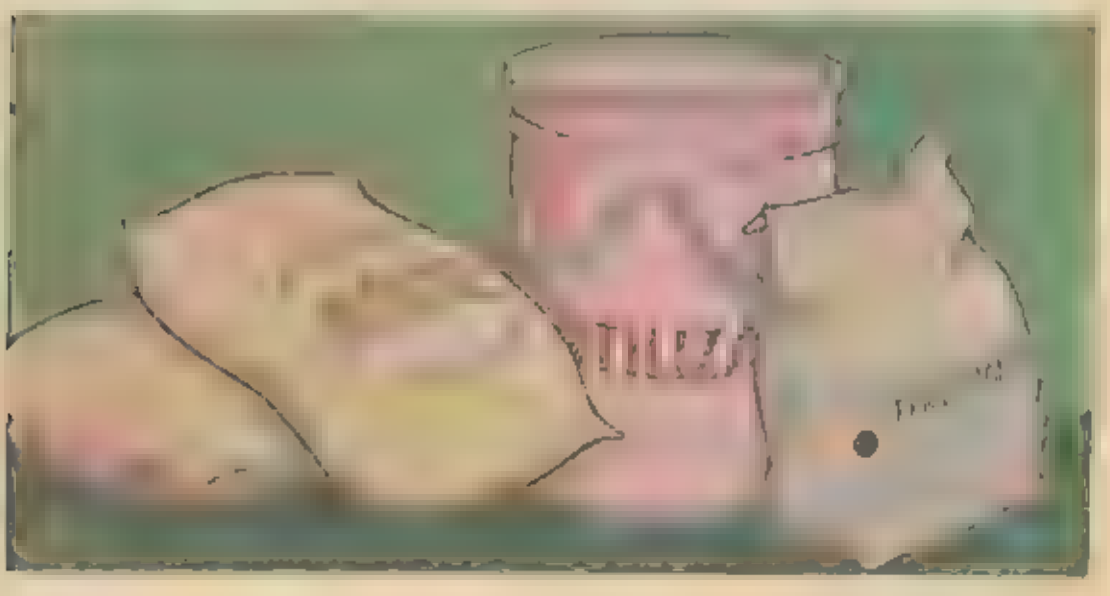
■ ¿Por qué es conveniente sembrar diferentes cultivos en la misma parcela de un año a otro?

A esto se le llama rotación de cultivos.

■ ¿Cómo se pueden reponer las sustancias que pierde el suelo?

■ ¿Por qué es bueno agregar estiércol o dejar restos de plantas en los suelos de cultivo?

Ahora hay fertilizantes fabricados por el hombre. Es necesario estudiar las condiciones del suelo y el tipo de cultivo para saber cuáles fertilizantes usar y en qué cantidades.



Si queremos que un terreno produzca durante mucho tiempo hay que cuidar el suelo.

Si en la zona hace mucho viento y la tierra está muy suelta, ■ ¿como se puede proteger el suelo de la erosión por viento?

Si el terreno está en una ladera inclinada, ■ ¿qué se puede hacer para evitar que el suelo se erosione por el agua?

En los valles hay terrenos planos o con poca pendiente, buen suelo y suficiente agua; estos son los mejores terrenos de cultivo. En México hay pocos de este tipo, por lo que debemos cuidarlos y conservarlos.

Al cultivar, el hombre aplica diversas **técnicas** que permiten mejorar las cosechas.

■ ¿Por qué es importante **barbechar** el terreno antes de sembrar?

Es necesario saber como y cuándo sembrar cada tipo de cultivo.

■ ¿Por qué?

Las hierbas pueden quitar al cultivo el agua y las sales minerales que necesitan.

■ ¿Qué se hace para evitarlo?

Hay diversas plagas y enfermedades que pueden atacar a las plantas, y es necesario saber cómo combatirlas, pues algunos insecticidas, como el DDT pueden ser perjudiciales al hombre

Cuando se va a sembrar es importante escoger la planta y la variedad más adecuada al suelo y al clima de la región. También debe tenerse en cuenta si el sembradío es de temporal o de riego.

Gran parte del país tiene zonas áridas o semiáridas. En estos lugares se deben cultivar plantas que se adapten a las condiciones y de preferencia plantas útiles de las que ya crecen ahí como nopal, maguey, sorgo y algunos frutales.

En zonas cálidas y húmedas se cultiva una gran variedad de frutales tropicales, así como árboles de diversas maderas y otras plantas como café, yuca, caña, jícama.

En lugares fríos y húmedos es conveniente cultivar frutales como durazno, manzano, peral y algunas variedades de trigo, alfalfa y papa. Sobre todo se puede cultivar el bosque para obtener madera, **resinas** y otros productos.

En casi todas partes se puede sembrar algún tipo de hortaliza y diversas variedades de maíz o frijol.

Cuando el hombre comenzó a cultivar plantas la agricultura dependía en gran parte de las condiciones naturales y de los pocos conocimientos que tenía la gente.

A través del tiempo el hombre ha ido aprendiendo cómo mejorar las plantas que cultiva, las condiciones del suelo, controlar algunas plagas y enfermedades, usar buenos fertilizantes y llevar agua a donde no la hay

Aunque tengan los conocimientos necesarios, muchos campesinos no pueden aprovechar nuevas técnicas por falta de dinero

Antes de sembrar una variedad de planta, escoger un fertilizante o una técnica de cultivo, es necesario primero comprobar sus resultados en una parte del terreno en que se va a sembrar

Si tu escuela tiene parcela pueden experimentar para saber qué hortalizas crecen mejor y qué abonos se les debe poner Tu maestro te puede ayudar

■ ¿Qué ventajas pueden lograr si se organizan para trabajar colectivamente y se reparten el trabajo?

Si vives en el campo puedes hacer lo siguiente

Investigación 1 Haz un recorrido por el lugar en que vives. Observa y pregunta algunas de estas cuestiones.

1. ¿Qué plantas se cultivan en la región?
2. ¿Se acostumbra rotar los cultivos? ¿Cuáles?
3. ¿Usan abonos? ¿Cómo los escogen? ¿Cómo los adquieren?
4. El agua para los sembradíos, ¿es de riego o de lluvia? Si es de riego, ¿de dónde viene? ¿De una presa, un río o un pozo? ¿Qué problemas hay para traerla?
5. ¿Se pierden a veces las cosechas? ¿A qué se debe? ¿Cuáles son las consecuencias?
6. ¿Qué se hace con los productos de las cosechas?
7. ¿Hay parcelas abandonadas? ¿Están erosionadas?
8. ¿Las áreas sembradas son adecuadas para el cultivo o sería mejor dedicarlas a otros fines?

Discute con el maestro los problemas investigados y las posibilidades de solucionarlos.

Si vives en la ciudad realiza la siguiente actividad

Investigación 2: Cada equipo averiguará todo lo relacionado con el cultivo de un producto diferente, por ejemplo: la espinaca, el frijol, el plátano, la naranja, etcétera.

1. ¿En qué parte de la República se cultiva?
2. ¿Qué clima es mejor para sembrarlo?
3. ¿Cuánto tiempo tarda en darse?
4. ¿A quién se lo vende el campesino?
5. ¿Cuánto le pagan por él?
6. ¿Cómo llega hasta nosotros?
7. ¿A cómo compramos el kilogramo?
8. ¿Quién obtiene más beneficios del producto?

Como puedes apreciar, todos dependemos de lo que se cultiva en el campo.

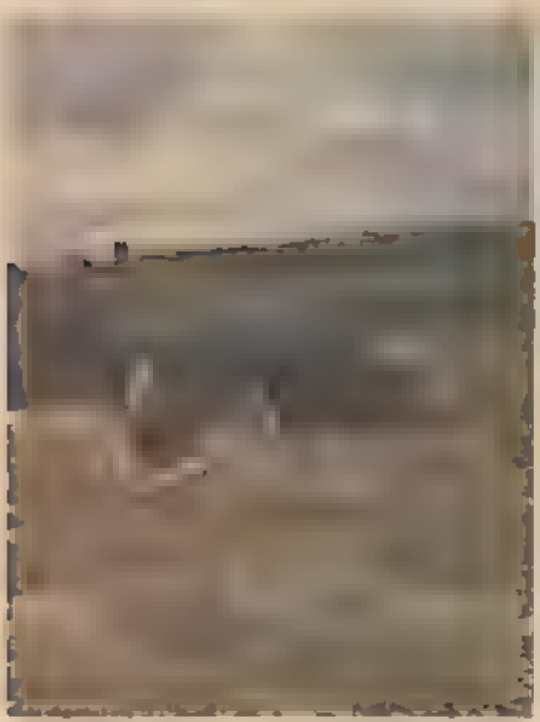
16.
El ciclo del agua

■ ¿Qué ves en el cielo durante el día?

■ ¿Cuándo has visto el cielo parecido a cada una de estas fotografías?

■ ¿En cuál de estos lugares crees que pronto va a llover? ■ ¿Por qué?

Las nubes están formadas por gotitas de agua. Cuando tienen mucha agua dejan pasar poca luz del sol. Por eso se ven negras.



■ ¿Qué tanto llueve en el lugar en que vives?

El pluviómetro es un aparato que sirve para medir la cantidad de lluvia que cae. Vamos a construir uno.

Investigación 1 Coloca dos veces al mes en un espacio abierto un frasco cuya boca sea del mismo tamaño que la base. Ponle un poco de aceite para que no se evapore el agua que le caiga. Déjalo ahí todo el día.

Con una regla mide el agua que se juntó durante el día, regístralo y vacía el frasco.

■ ¿Es igual la cantidad de lluvia que registras durante los distintos meses del año?

■ ¿Por qué es importante saber cuándo es la temporada de lluvia en tu comunidad?

A veces las gotas de agua se congelan y caen en forma de bolitas de hielo. A esto se le llama granizo. ■ ¿Has visto granizar alguna vez?

■ ¿Qué daños puede ocasionar el granizo?

Cuando la temperatura es muy baja, el agua cae en forma de nieve.

■ ¿Dónde has visto nieve?

■ ¿De dónde viene el agua que forma las nubes?

La siguiente actividad te ayudará a entenderlo

Investigación 2: Pon agua en un vaso y tápalo como se ve en la ilustración Colócalo al sol.

Después de varias horas, ■ ¿qué notas abajo de la tapa?

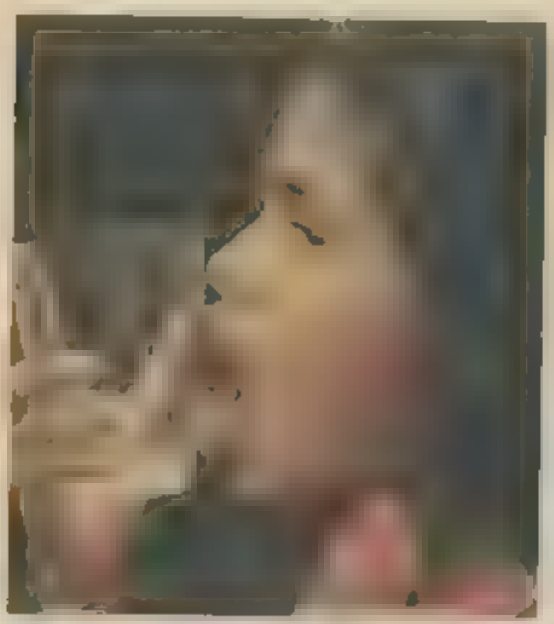
■ ¿De dónde crees que viene?

Cuando e agua se pone en contacto con el aire, puede pasar de líquido a gas, o sea, evaporarse. El agua en forma de gas se llama vapor Está en el aire aunque no se vea

Cuando el vapor vuelve a pasar de gas a líquido decimos que se condensa

El agua se está evaporando, del mar, de los ríos, de las plantas, de tu piel y de la piel de algunos animales. El **vaho** que exhalas al respirar también es vapor.

Cuando el agua se evapora, sube y se condensa. Así se forman las nubes.



Las nubes se forman en la atmósfera, que es la capa de aire que rodea a la tierra

La temperatura del aire, los vientos y la humedad son algunas de las características de la atmósfera.

Observa las nubes. ■ ¿todo el tiempo se ven igual?

■ ¿Por qué cambian?

■ ¿Siempre se mueven igual de rápido?

Al mirar las nubes nos damos una idea de la dirección y la rapidez del viento.

■ ¿Sopla siempre en la misma dirección?

Hay muchas formas de observar los efectos del aire que se mueve es decir, del viento.

■ ¿De qué otras maneras puedes apreciar la rapidez y la dirección del viento?

Investigación 3 Puedes hacer una banderita de trapo y clavarla en el suelo en un lugar al aire libre. En el curso de varias semanas registra qué tanto viento hay donde vives (mucho poco o nada) y de dónde viene

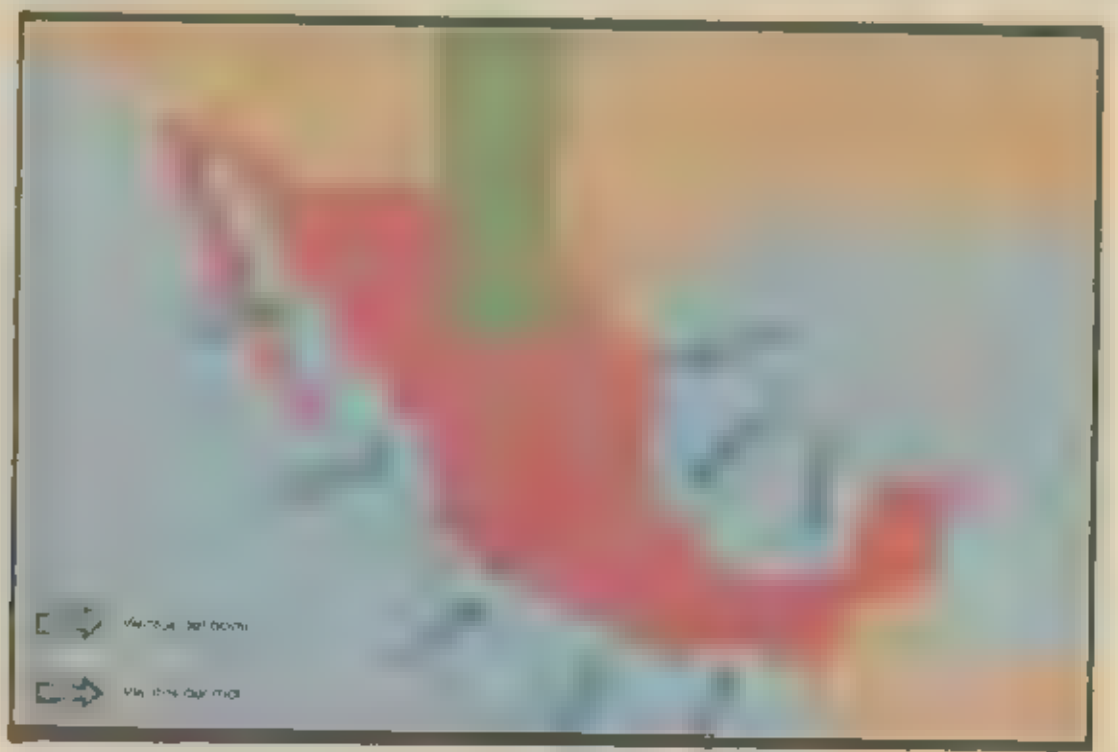
El viento lleva las nubes de un lugar a otro. Por eso, el agua que se evapora en un lugar puede caer en forma de lluvia en otro muy alejado

■ ¿Por qué crees que cuando hay tormentas en las costas puede llover en algún lugar del centro de la República?

Desde mayo hasta septiembre u octubre los vientos traen aire con mucha agua en forma de vapor a la mayor parte de la República Mexicana.

De septiembre a mayo, los vientos vienen del norte del continente ■ ¿Traerán más o menos agua que cuando vienen del mar?

Por eso gran parte de nuestro país tiene una época de lluvias cuando recibe viento con mucho vapor de agua y una época seca cuando recibe viento con poco vapor

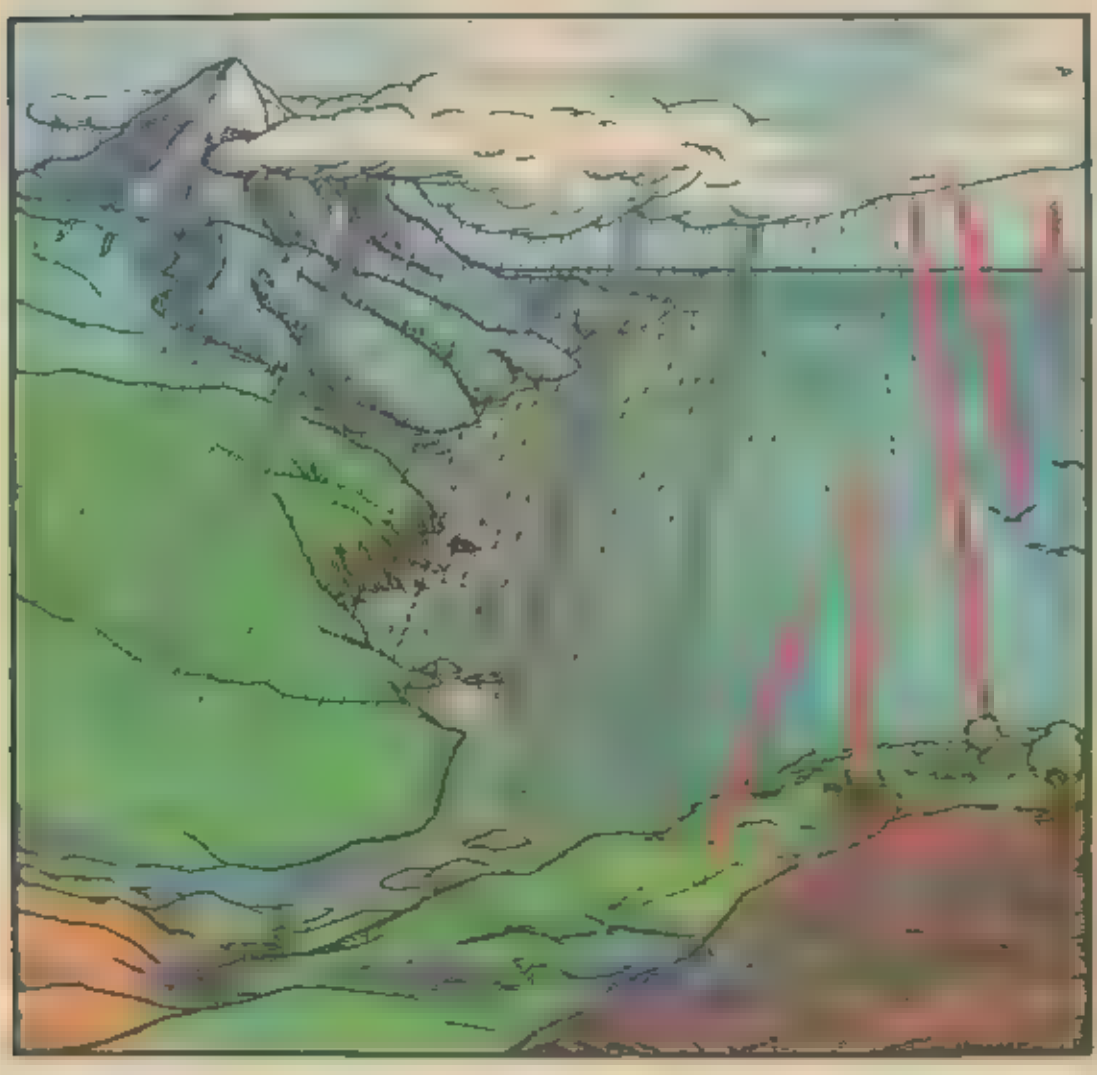


■ ¿Qué pasa con el agua de lluvia después de caer?

Cuando no hay vegetación, gran parte del agua se escurre erosionando el terreno; si el lugar es plano, provoca inundaciones.

Si hay vegetación parte del agua se filtra a través del suelo y forma depósitos o ríos subterráneos, que dan origen a manantiales, el resto corre por la superficie y, en ocasiones, origina los ríos. En ambos casos parte del agua se puede evaporar y volver a constituir nubes.

Casi toda el agua que hay en la Tierra es la misma que ha habido desde que ésta se formó. Se evapora, se condensa en las nubes y vuelve a caer, por eso decimos que hay un ciclo del agua



17.
El cielo

Noche de Navidad.

■ ¿Has observado el cielo? ■ ¿Qué hay en él?

■ ¿Cómo es el Sol? ■ ¿Cómo se ve al amanecer?

■ ¿De qué color se ve al mediodía? ■ ¿Y en la tarde?

■ ¿Cuándo te parece más bonito?

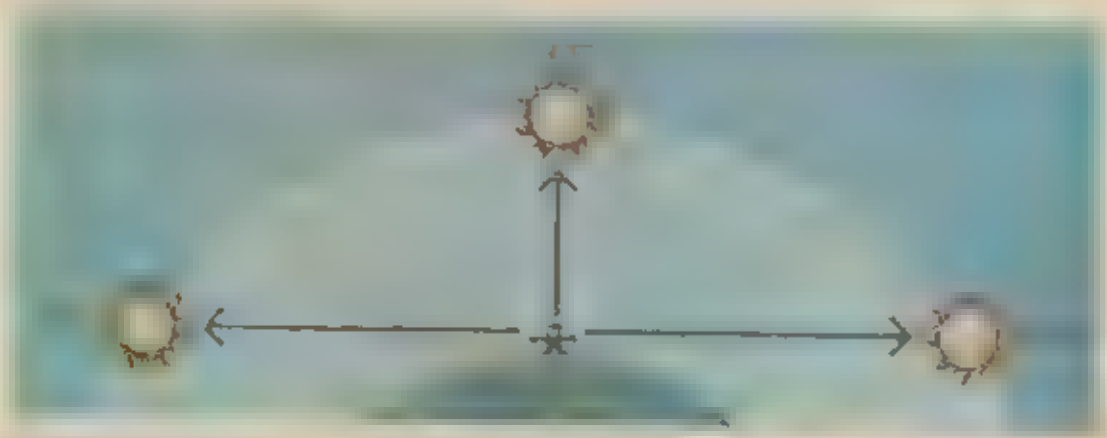
Ten cuidado nunca mires fijamente al Sol pues puede dañarte los ojos.

Registra todo esto en tu cuaderno de trabajo haciendo dibujos iluminados

El polvo y el vapor de agua que hay en la atmósfera hacen que el Sol se vea más rojo en el horizonte y no nos lastime tanto su luz. Fíjate en la ilustración

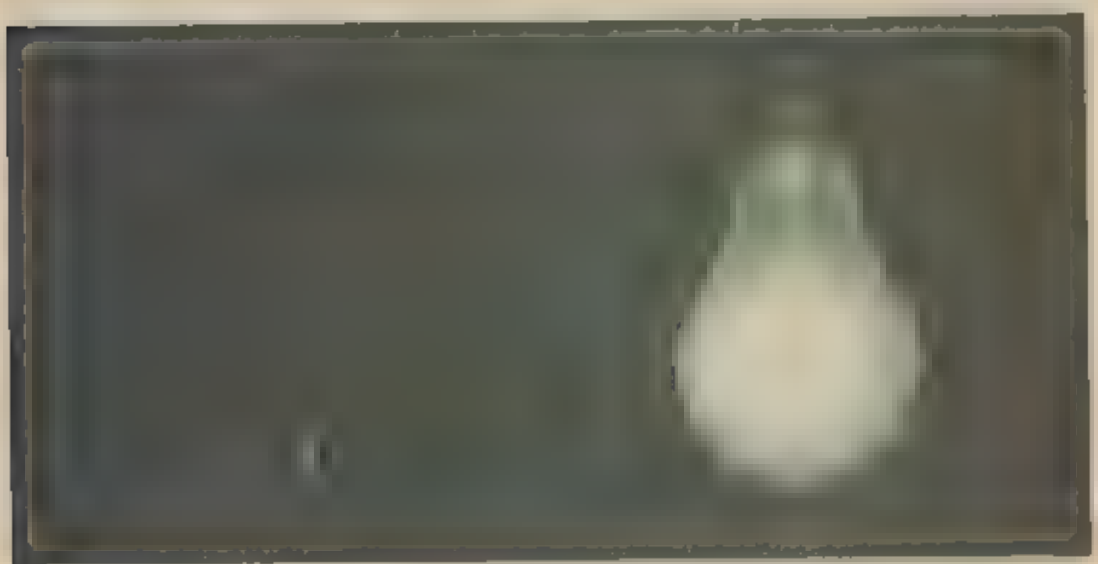
■ ¿A qué hora del día crees que haya más polvo entre tú y el Sol?

■ ¿Por qué crees que el Sol se ve más rojo en el amanecer y en el atardecer que al mediodía?



Observa el cielo después de que se meta el Sol ■ ¿Qué ves? ■ ¿Todas las estrellas brillan igual?

Las estrellas brillan pues tienen luz propia como el Sol. Una estrella puede verse muy brillante porque es muy grande, produce mucha luz o está muy cerca.



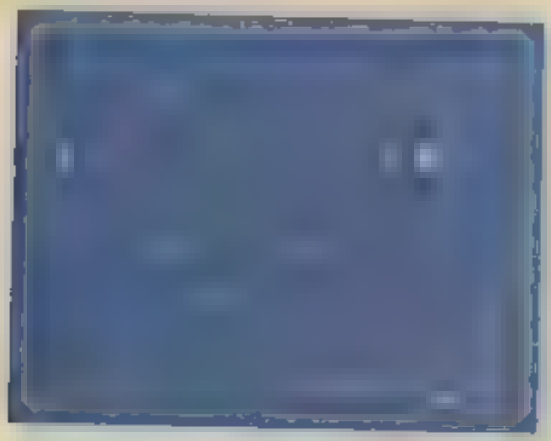
Estos focos son del mismo tamaño y dan la misma cantidad de luz.

Si alejas uno, ■ ¿cuál parece más grande? ■ ¿Cuál más luminoso?

De manera semejante a lo que pasa con los focos, dos estrellas del mismo tamaño se pueden ver grandes o chicas según estén más cerca o más lejos de la Tierra.

■ ¿Por qué vemos tan grande al Sol?

En la antigüedad a las personas que observaban y estudiaban el cielo les pareció que las estrellas formaban grupos. Les pusieron nombres de gentes, dioses y animales, según las figuras que creían ver. A estos grupos les llamaron constelaciones.



Investigación 1 Escoge un grupo de dos o tres estrellas y ponle un nombre. A través de un cartoncito con un agujero pequeño, observalo sin cambiar de posición durante 5 minutos. ■ ¿Qué pasa?

Este niño observó el cielo desde el mismo lugar a las siete y a las once de la noche del mismo día

■ ¿Cómo cambió la posición de las constelaciones?

Tú puedes hacerlo también. Toma un punto de referencia y observa a un grupo de estrellas a diferentes horas de la misma noche. Haz un dibujo y señala de dónde a dónde se movió.

Debido al movimiento de rotación de la Tierra vemos como si las estrellas se movieran cada noche de este a oeste

El niño repitió la observación anterior tres meses después desde el mismo lugar y a las mismas horas

■ ¿Dónde ve ahora esas estrellas?

Debido al movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol vemos como si las estrellas cambiaran de lugar a lo largo del año.

En el cielo, además de las estrellas, se ven otras luces que no titilan: son los planetas. ■ ¿Sabes por qué nos vemos brillar?

Investigación 2 Oscurece tu salón y deja pasar sólo un poco de luz del Sol o prende una linterna. Deja caer polvo de gis por donde pasa la luz. ■ ¿Cómo se ve?

Los planetas no tienen luz propia: reflejan la que les llega del Sol, de la misma manera que el polvo de gis reflejó la luz de la lámpara.

Todos los planetas que conocemos giran alrededor del Sol. La Tierra es un planeta.

Es muy probable que haya planetas girando alrededor de estrellas lejanas. No los podemos ver desde la Tierra porque están muy lejos.

A veces al observar el cielo, verás que hay unas luces que aparecen de repente se mueven muy rápido y después desaparecen. Las llamamos estrellas fugaces.

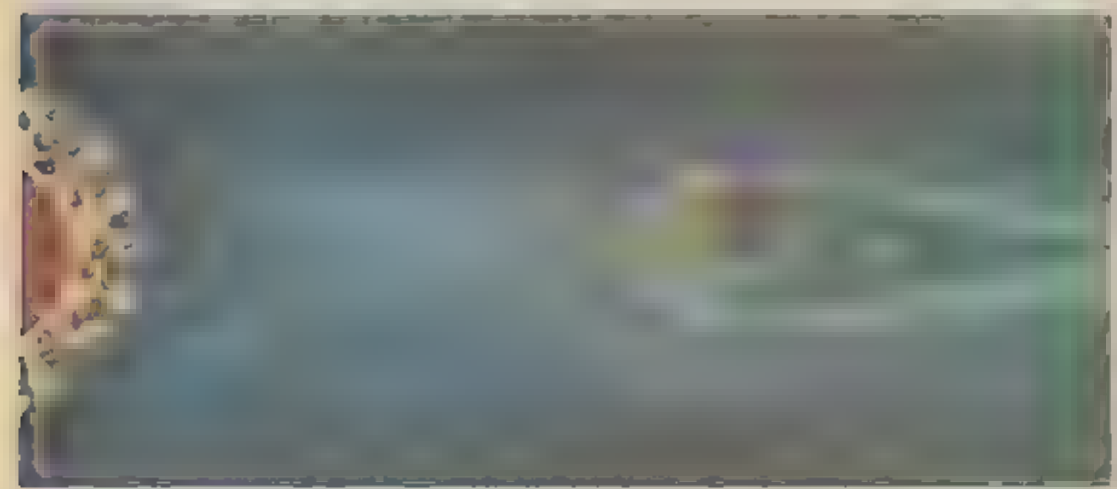
En realidad aunque así se les nombre no son estrellas sino rocas que vienen del espacio exterior y debido a su gran velocidad se incendian al entrar en contacto con la atmósfera. A veces no se queman totalmente y caen a la superficie terrestre. A estos pedazos de roca se les llama meteoritos.

Otros cuerpos que aparecen de vez en cuando en el cielo son los cometas. Tienen una cauda o cola de polvo y gas. Los cometas no tienen luz propia y sólo brillan cuando les da la del Sol.

Así se ven los cometas.

■ ¿Podemos ver el Sol cuando el cielo está nublado? ■ ¿Qué ocurre si un compañero se para frente a un foco que te ilumina? ■ ¿Qué sucede cuando la Luna se pone exactamente entre la Tierra y el Sol?

Cuando esto sucede se dice que hay un eclipse total de Sol. Durante él se oscurece, se pueden llegar a ver algunas estrellas y planetas y se siente un poco de frío. Los animales se comportan como si anocheciera. El eclipse total dura unos cuantos minutos. Generalmente ocurren dos o tres por año, pero no pueden verse desde cualquier lugar de la Tierra. ■ ¿Qué pasa cuando la Tierra queda exactamente entre la Luna y el Sol?



Este fenómeno se conoce como eclipse de Luna. Ocurren aproximadamente dos por año.

Mucha gente ha tratado de dar explicaciones mágicas a los eclipses y a los cambios de color del Sol y de la Luna. Al estudiar los movimientos de los astros, podemos dar una explicación científica a estos fenómenos.

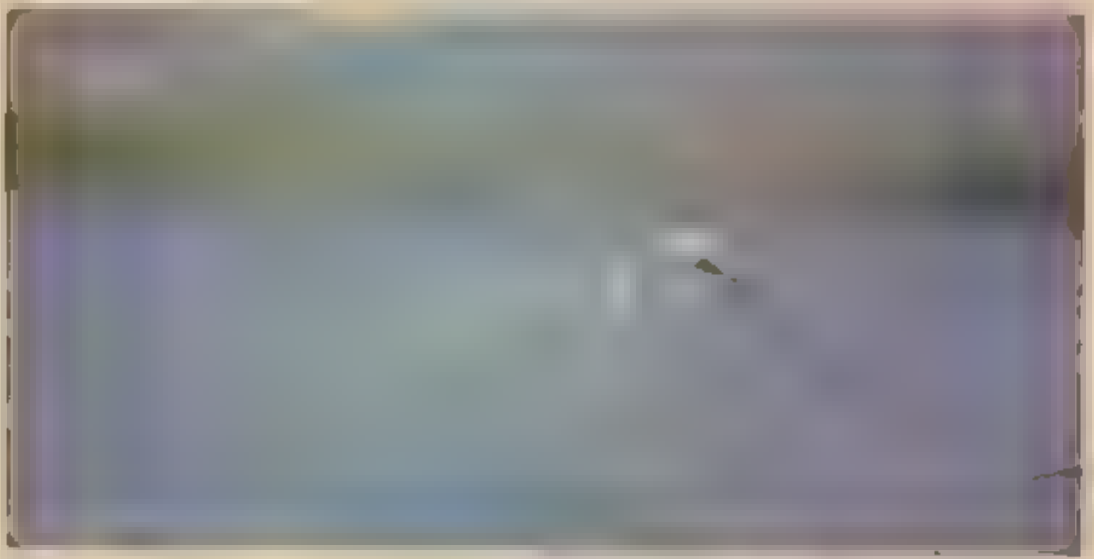
18.
Viajes espaciales

■ ¿Has sentido alguna vez deseos de volar?

■ ¿Te gustaría poder viajar hasta .a Luna y los planetas? Los hombres de la antigüedad también quisieron volar

Por e lo, a menudo trataron de imitar a las aves y a otros animales que también vuelan.

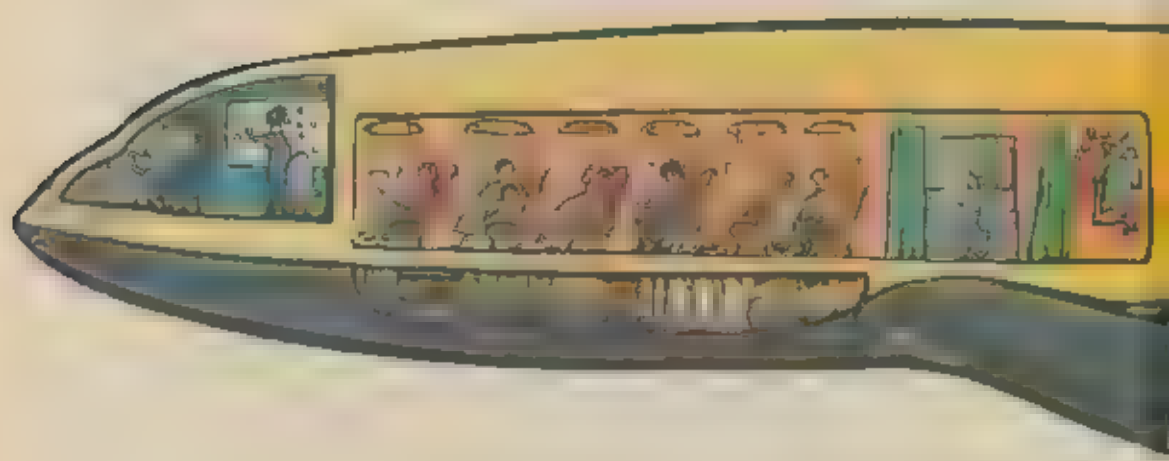
Casi siempre fracasaron, porque no se podían mantener mucho tiempo en el aire.



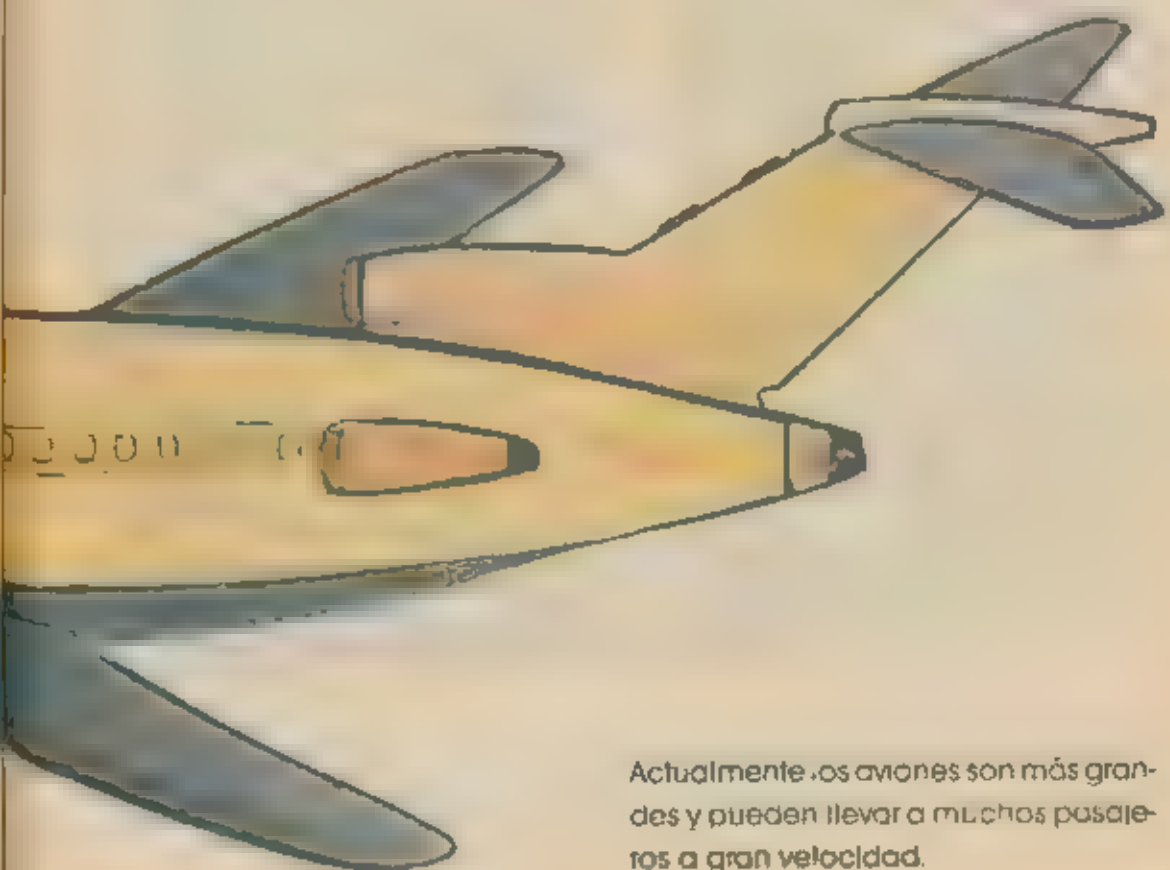
El aire caliente sube

Esto fue aprovechado por el hombre para construir globos llenos de aire caliente que se podían elevar

Los globos, sin embargo no podían volar muy alto ni llevar a mucha gente. Por eso se siguió investigando la forma de poder volar



A principios del siglo XX se construyeron los primeros aviones, que sólo lograron sostenerse en el aire durante unos segundos. El piloto era su único pasajero.



Actualmente los aviones son más grandes y pueden llevar a muchos pasajeros a gran velocidad.

Para poder viajar más allá de la atmósfera que rodea a la Tierra y llegar hasta la Luna y algunos planetas, los hombres construyeron cohetes espaciales.

Vamos a construir un cohete para ver cómo funciona.

Investigación 1: Necesitas una caja de cerillos "de palillo", es decir que no sean de madera y un trozo pequeño de papel de estaño con el que se envuelven algunos chocolates.

Coloca tres cerillos con la cabeza hacia arriba. Cúbrelas con el papel y dobla los "palillos" de manera que el cohete se pueda parar.

Sal con tus compañeros al patio y coloca en el suelo tu cohete. Enciéndelo con cuidado, como se ve en la fotografía.

■ ¿Qué sucede? ■ ¿Por qué se eleva?

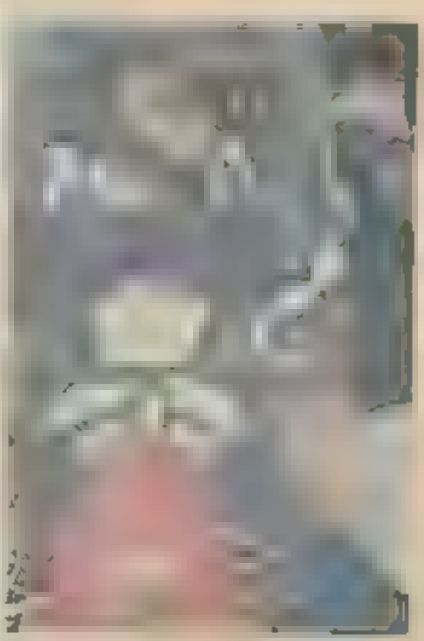
Cuando se encienden los cerillos producen gases que sólo pueden salir hacia abajo. Al hacerlo, empujan el cohete hacia arriba y como arrojan pocos gases, no se puede mantener mucho tiempo en el aire.

En 1957, por medio de un cohete soviético, [redacted] puso a girar alrededor de la Tierra el primer satélite artificial, llamado Sputnik I.

Para que los cohetes puedan viajar al espacio se utilizan combustibles que producen muchos gases que empujan al cohete con gran fuerza

[redacted]

Poco tiempo después se mandaron otros satélites. Algunos de ellos llevaban como pasajeros perros o monos para estudiar cómo reaccionaban fuera de la Tierra.



Finalmente, en 1961, un astronauta soviético pudo viajar en un satélite artificial alrededor de nuestro planeta. Desde entonces algunos hombres y mujeres de diversas nacionalidades, entre ellos el mexicano Rodolfo Neri Vela, han viajado al espacio.

En 1969, dos astronautas norteamericanos llegaron hasta la superficie de la Luna. Ahí no hay atmósfera y los cambios de temperatura son muy bruscos.

■ ¿Por qué los astronautas deben ir protegidos por trajes especiales?

■ ¿Por qué deben llevar su propio aire?

Aunque los astronautas no han llegado más allá de la Luna, se han mandado **vehículos** no tripulados hasta Marte, Venus y otros planetas del Sistema Solar que han tomado fotografías de esos cuerpos celestes.

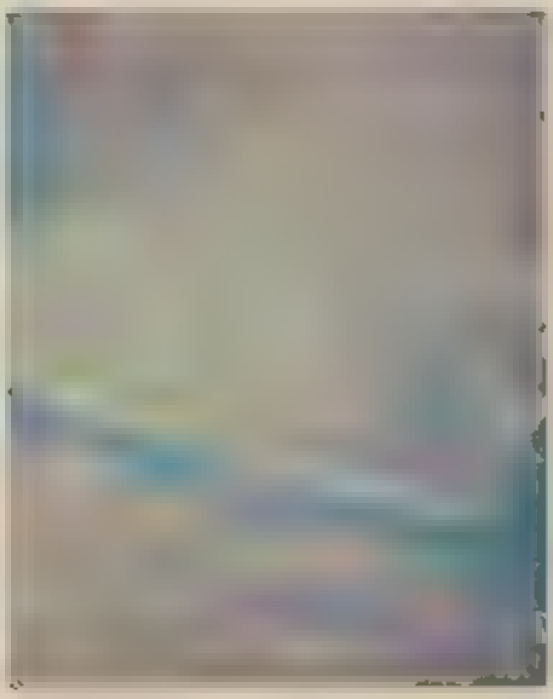
Ahora hay muchos satélites en órbita alrededor de la Tierra.

Algunos son visibles poco después de la puesta del Sol, semejan estrellas que se mueven con rapidez.
Las fotografías que toman los satélites nos ayudan a conocer mejor la Tierra y a predecir el tiempo.

■ ¿Ves nubes en esta fotografía?

Donde hay remolinos se está formando un huracán. ■ ¿Para qué nos sirve saber dónde está?

También se logra saber dónde hay bosques y minerales y descubrir en el océano grandes cantidades de peces. De esta manera es posible localizar mejor los recursos naturales que existen en nuestro planeta.



Investigación 2 Necesitas una vela y un espejo. Oscurece el salón de clases. Colócate con dos de tus compañeros como se ve en la ilustración.

Si no estuviera ahí la niña con el espejo ■ ¿podría el niño ver la luz? ■ ¿Por qué? ■ ¿Para qué sirve el espejo?

Los satélites también se han utilizado para que los diferentes países se comuniquen mejor entre sí.

Las ondas de radio y televisión se emiten en un lugar de la Tierra, llegan al satélite y de ahí se reflejan, igual que en un espejo, hasta otro lugar. Sin el satélite no hubieran podido llegar debido a la curvatura de la Tierra.

Con los satélites artificiales podemos comunicarnos rápidamente con otros seres humanos y pedir ayuda en caso de desastre.

Nuestro país cuenta ya con un sistema de comunicación por satélite propio, llamado Sistema Morelos.

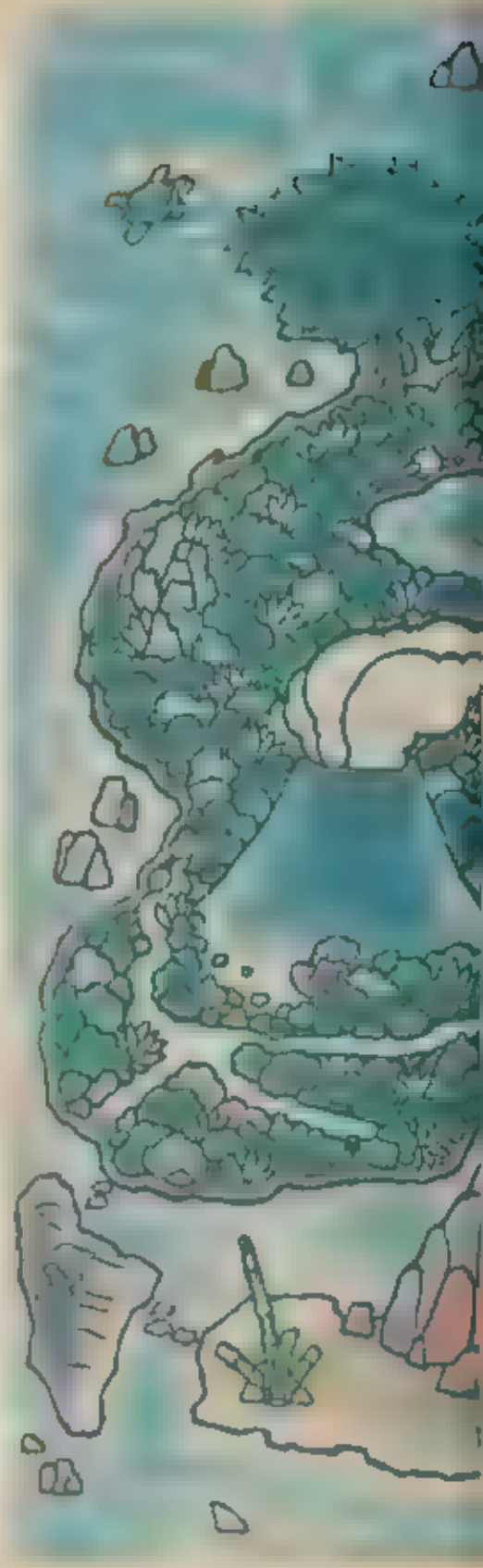
19.
Cómo usamos los mapas

Laura y Miguel encontraron en un viejo baúl un misterioso papel amarillo y carcomido.

Les indicaba los pasos para llegar al tesoro que se encuentra en la "Isla Verde". Se embarcaron, y con ayuda de su amigo el pescador rodearon la isla en busca de la Bahía de los Cangrejos.

Al dejar el barco buscaron el tesoro recomendo los lugares por donde habían pasado los piratas

1. A oeste buscar una cueva entre peñascos.
2. Ligeramente al noroeste, cruzar el río, hasta la barra.
3. Cruzar el estrecho por la parte norte de la barra en dirección noreste.
4. A pie del volcán tomar el camino que va hacia el este hasta llegar a la cascada.
5. Seguir al norte hasta la orilla del lago. Rodearlo por la ribera oeste hasta el norte.
6. Caminar al norte hasta llegar al Cabo de las Palmas.
7. Seguir la costa hasta la base de la península. Caminar al este.
8. Caminar al sureste evitando la selva, hasta donde se juntan el río principal y su **afluente**. Cruzar el **vado**.
9. Seguir hacia el sureste hasta la palma que está sola. ¡Cuidado con el pantano!
10. Directo al este está lo que buscas.



N
O
E
S

Mientras estaban en la isla una tempestad destruyó su barco. Dentro de una botella metieron un mensaje diciendo que estaban en la Isla Verde. También dibujaron un mapa indicando como llegar a la palma sola. El mapa era tan claro que al poco tiempo fueron rescatados.

■ ¿Cómo indicaron en dónde había montañas?

■ ¿Las dibujaron exactamente como son o sólo parecidas?

■ ¿Cómo señalaron los ríos? ■ ¿Cómo indicaron la tumba del pirata?

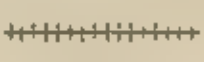
■ ¿Cómo mostraron lo demás?

Cuando se hace un mapa, se dibujan las cosas como si se vieran desde arriba.

■ ¿En alguna ocasión has visto los objetos desde un lugar muy alto?

■ ¿Cómo se ven los automóviles, las casas, los ríos, los sembradíos? No es necesario dibujar todo, sino sólo los puntos más importantes, que sirven para orientar a quien use el mapa. Estos puntos se representan con dibujos muy sencillos que se llaman símbolos.

■ ¿Qué representan estos símbolos?


Ferrocarril

Montaña

Lago

Río

Carretera

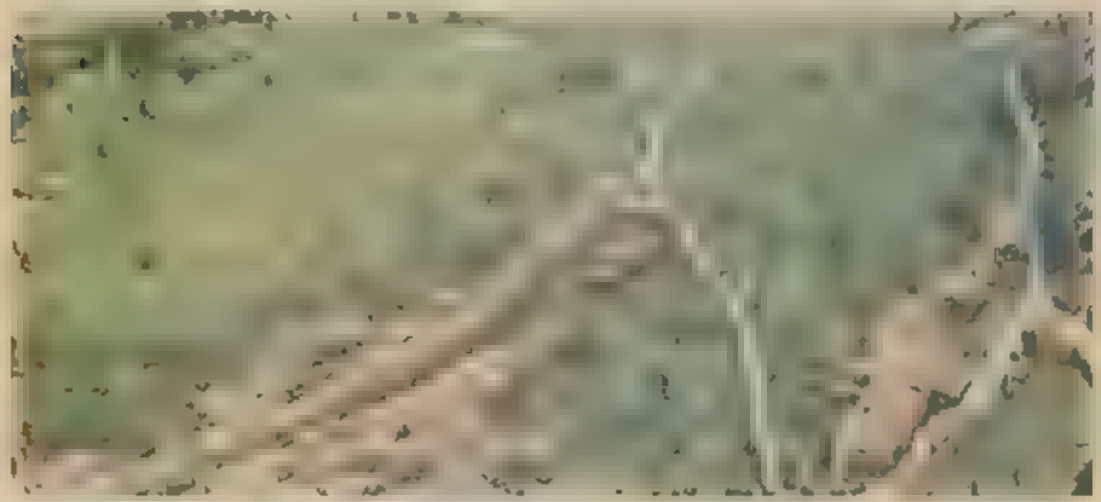
Aeropuerto

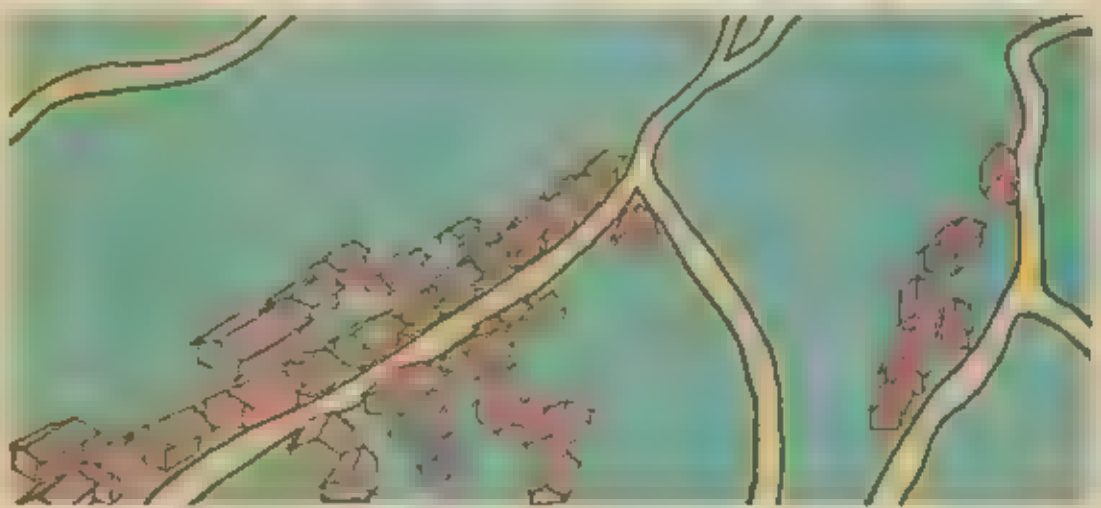
Investigación 1 Dibujen cómo se vería su salón con todo lo que tiene, observado desde arriba.

Coloquen sus esquemas sobre la pared o el pizarrón, de tal manera que la puerta al salón quede hacia abajo. Compárenlos con los de sus compañeros.

■ ¿De qué lado quedó el pizarrón? ■ ¿El escritorio del maestro? ■ ¿La ventana? ■ ¿Los dibujaron todos igual?

Cuando hacemos un mapa es conveniente empezar por algún punto de referencia, como la puerta en el ejemplo anterior y después dibujar cada cosa en el lugar que corresponde.





Investigación 2 Haz un mapa de la zona en que vives.

■ ¿Hay alguna estatua, parque o edificio conocido por todos, que sirva de referencia?

Representa cada cosa importante con un símbolo.

■ ¿Todos tus compañeros pueden entender tu mapa?

En muchos mapas se utilizan líneas horizontales y verticales que, al cruzarse, nos ayudan a localizar lugares.

Ana notó que la bolsa del mandado se había roto y muchas cosas se le habían caído por el camino, entonces regresó a buscarlas. Ayúdala a encontrarlas en el mapa.

Unas peras están en el cruce de la franja 3 con la franja D, o sea en 3D. ■ ¿En qué cruce están las uvas, la piña el pan, el queso, las tortillas y el jabón?

La cuadrícula también te puede ayudar a ubicar otros lugares ■ ¿Qué hay en las posiciones E10, G2, L11, C2, I10 y B7?

En el mapa de un país ya no representamos lo que hay en las ciudades. Observa el de abajo. ¿Cómo sabes lo que significa cada símbolo?

■ ¿Qué capital o capitales aparecen en este mapa?

■ ¿Podrías ir en automóvil o camión de Salina Cruz a Minatitlán?

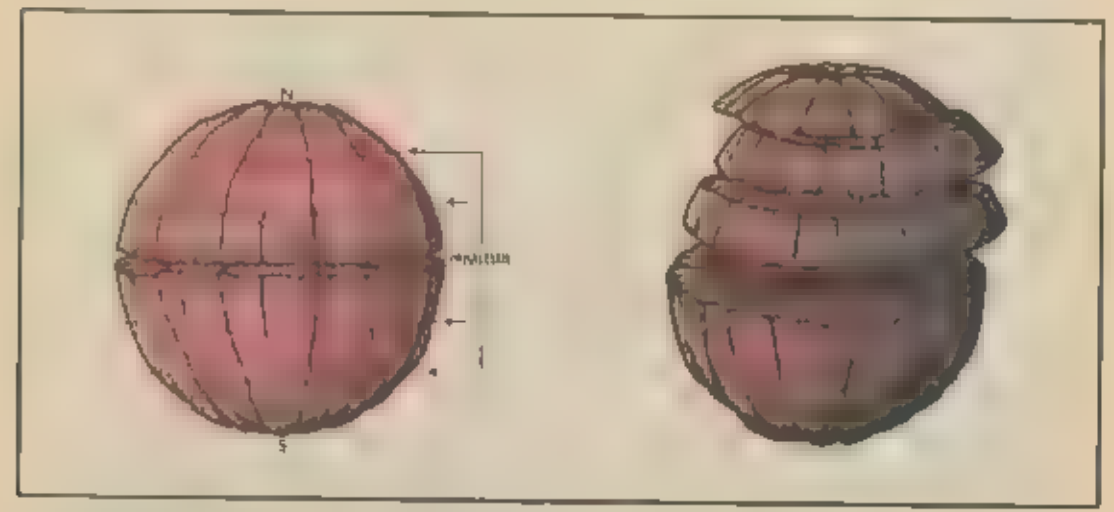
Si estás en Comitán y vas a Huehuetenango, ■ ¿por dónde cruzas la frontera entre México y Guatemala?

■ ¿Dónde se usan **chalanas?** ■ ¿Dónde hay ruinas arqueológicas?

También podemos hacer mapas de la Tierra para localizar diversos sitios.

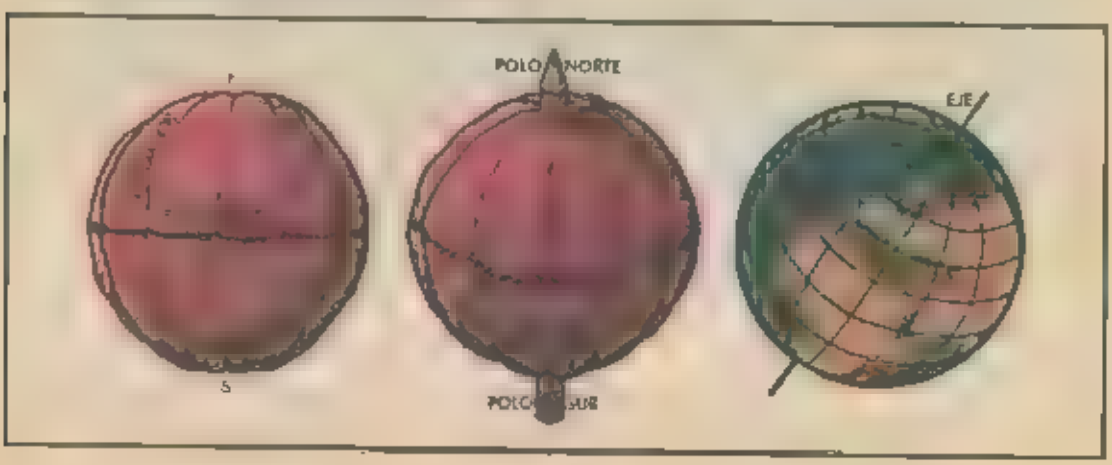
Investigación 3 Necesitas dos naranjas y un lápiz o un alambre. La naranja representaría la Tierra. Pélala y córtala a la mitad. La parte de arriba sería el Hemisferio Norte y la de abajo el Hemisferio Sur.

El corte central en la Tierra se llama Ecuador. Rebana la naranja en los círculos señalados y paralelos al primer corte. Estos cortes reciben el nombre de Paralelos.



Pela la otra naranja. No la cortes, pero márcale el Ecuador.

La separación entre gajo y gajo se conoce como Meridiano. El Ecuador que dibujaste divide cada meridiano a la mitad. A los puntos donde se juntan todos los meridianos se les denomina polos. El del hemisferio norte es el Polo Norte, el del sur Polo Sur. Pasando por el centro, atraviesa la naranja de un polo a otro con un alambre o un lápiz. En la Tierra recibe el nombre de Eje, que es la línea imaginaria sobre la cual gira nuestro planeta. El Ecuador, los Paralelos y los Meridianos también son líneas imaginarias que se han inventado para ubicar cualquier lugar sobre la Tierra.



Aquí puedes ver un mapa de una parte de la Tierra con los paralelos y meridianos numerados.

Los paralelos que están al norte del Ecuador tienen una N y los que están al sur una S.

Hay un meridiano que separa a los demás en dos grupos: el que pasa por la ciudad inglesa de Greenwich. Los meridianos que quedan al este de Greenwich tienen una E y los que quedan al oeste una O.

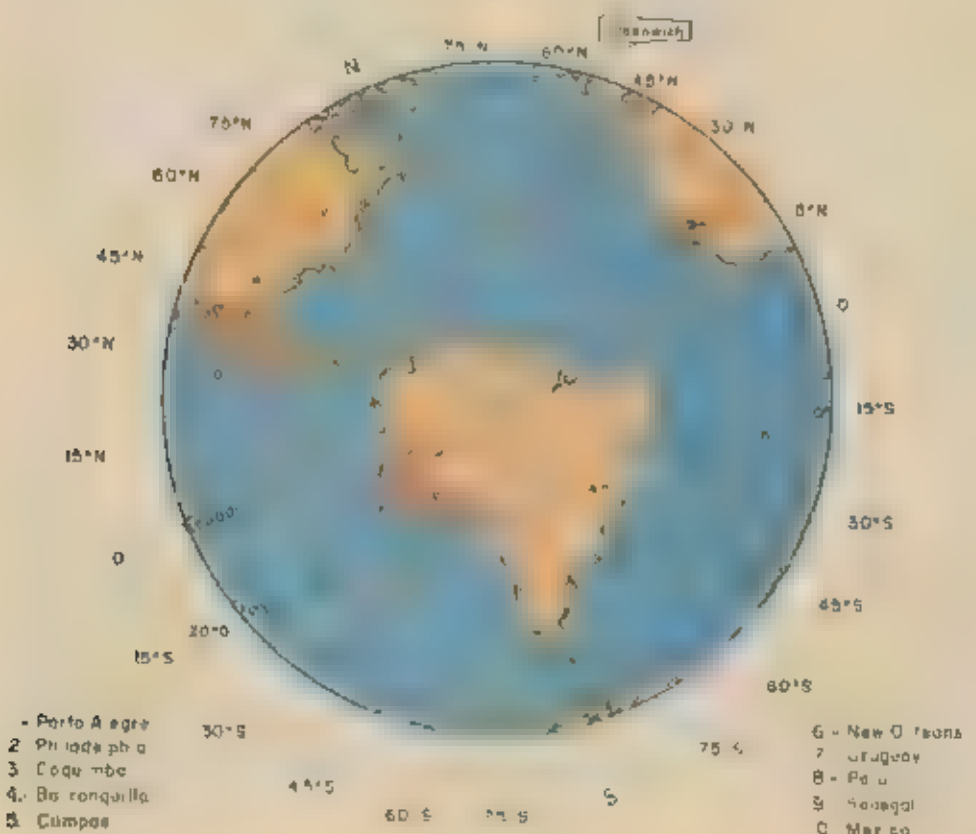
Investigación 4 Registra en tu cuaderno en qué hemisferio están la República Mexicana, Uruguay, Perú y Senegal.

■ ¿Entre qué paralelos y meridianos se ubican cada uno de estos países?

Localiza dos ciudades que se sitúen cerca del paralelo 30°N y dos que estén cercanas al meridiano 75°.

■ ¿Qué ciudades se encuentran próximas al paralelo 30°N?

■ ¿Cuáles al paralelo 30°S? ■ ¿Están a la misma distancia de Ecuador que las del paralelo 30°N? ■ ¿Cómo lo sabes?



Existen muchos tipos de mapas. Algunos sirven para conocer qué continentes, países, ciudades, ríos y montañas hay en el mundo, y qué productos agrícolas y minerales se obtienen en cada lugar.

- ¿Para qué necesitarán mapas los bomberos? ■ ¿Y los pilotos?
- ¿A quién servirá uno que indique cuánta lluvia cae en un lugar?
- ¿A qué otras personas les es útil un mapa?

20.
Cómo funciona tu cuerpo

■ ¿Qué sucede dentro de tu cuerpo?

Aun cuando estás dormido en tu organismo siempre hay partes trabajando constantemente están ocurriendo cambios

■ ¿Qué has notado cuando una persona duerme? ■ ¿Se mueve? ■ ¿Respira? ■ ¿Late su corazón?

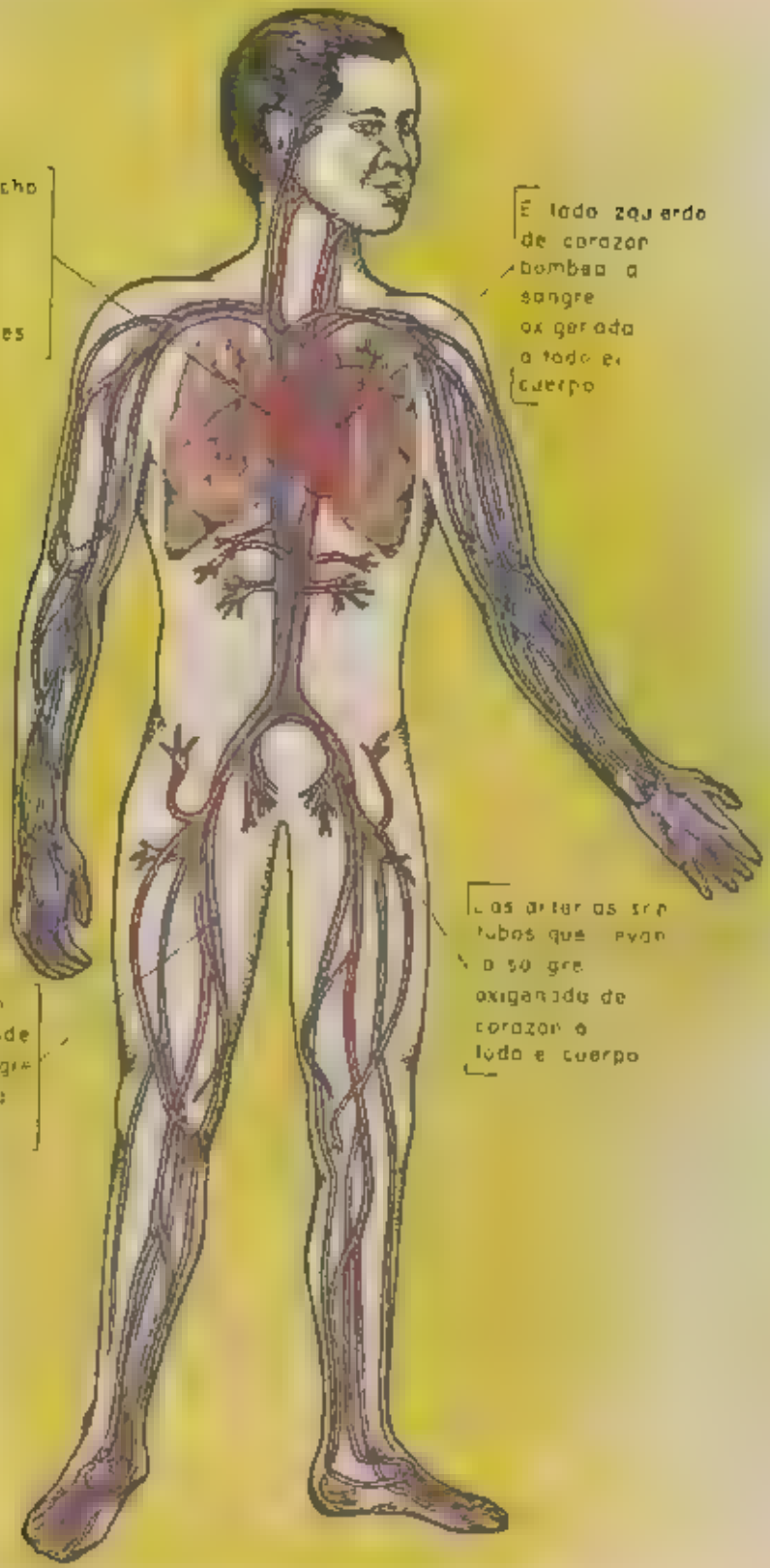
El corazón siempre está funcionando. Bombea la sangre a todo el cuerpo Esta al circular, comunica a los **órganos** y **aparatos** entre sí

La sangre recorre el cuerpo a través de las arterias y venas, llevando los elementos nutritivos necesarios a todos los órganos y recogiendo sus productos de desecho para ser eliminados Su color se debe a los millones de glóbulos rojos que se encuentran en un líquido llamado plasma

El cuerpo de un adulto tiene aproximadamente cinco litros y medio de sangre Una persona puede perder hasta medio litro sin dañar su organismo, pues éste producirá más para reponerla en poco tiempo Cuando se pierde una mayor cantidad, es necesario reemplazarla rápidamente Si esto no se hace, existe peligro de muerte.

Para sustituir la sangre perdida se recurre a la transfusión, proceso mediante el cual se introduce la de otra persona en las arterias o venas de quien la necesite por medio de una aguja. Esta sangre debe ser compatible con la del paciente

Este es un esquema del aparato circulatorio



El lado derecho del corazón bombea la sangre con desechos a los pulmones

El lado izquierdo del corazón bombea la sangre oxigenada a todo el cuerpo

Las arterias son tubos que llevan la sangre oxigenada del corazón a todo el cuerpo

Las venas son tubos por donde regresa la sangre con desechos al corazón

En el aparato digestivo se realiza la transformación de los alimentos en sustancias sencillas que pueden pasar a la sangre, proceso conocido con el nombre de digestión.

Investigación 1 Cada equipo necesitará un pedazo de papa cocida, solución de tintura de yodo, como la de la lección 13 dos platos blancos, un vaso, una cucharita, un pedazo de tela y agua

Machaquen el pedazo de papa en el vaso con un poco de agua Filtren por la tela parte de esta agua en los platos Agreguen a cada uno de ellos una cucharadita de la solución de yodo y revuélvan a ■ ¿Tiene almidón la papa? ■ ¿Cómo lo saben?

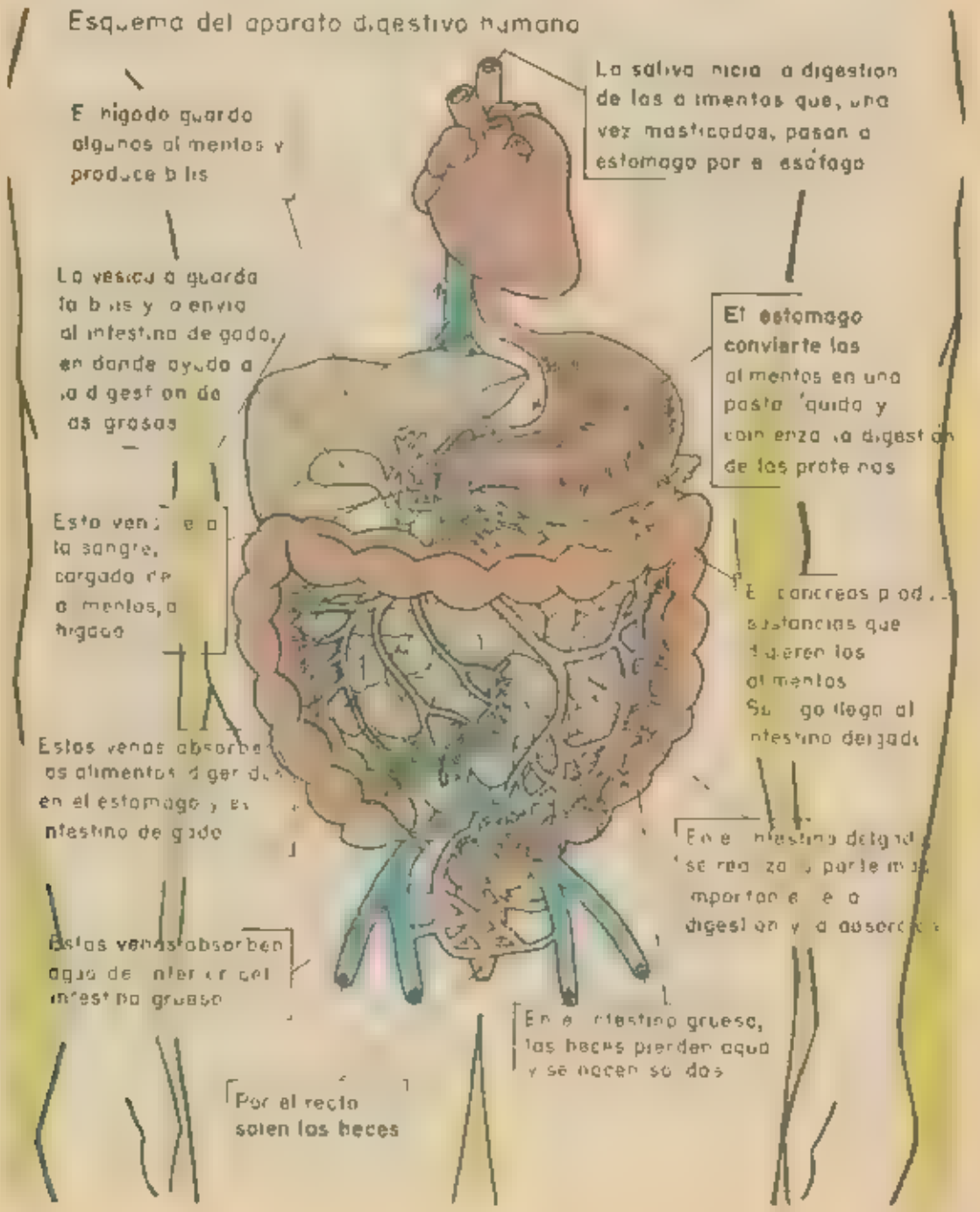
Ahora agreguen bastante saliva a uno de los platos y mézclenla

■ ¿Qué sucede? ■ ¿De qué color queda la solución que no tiene saliva? Compárenla con la del otro plato.

En la boca la saliva inicia la digestión del almidón que contienen los alimentos.

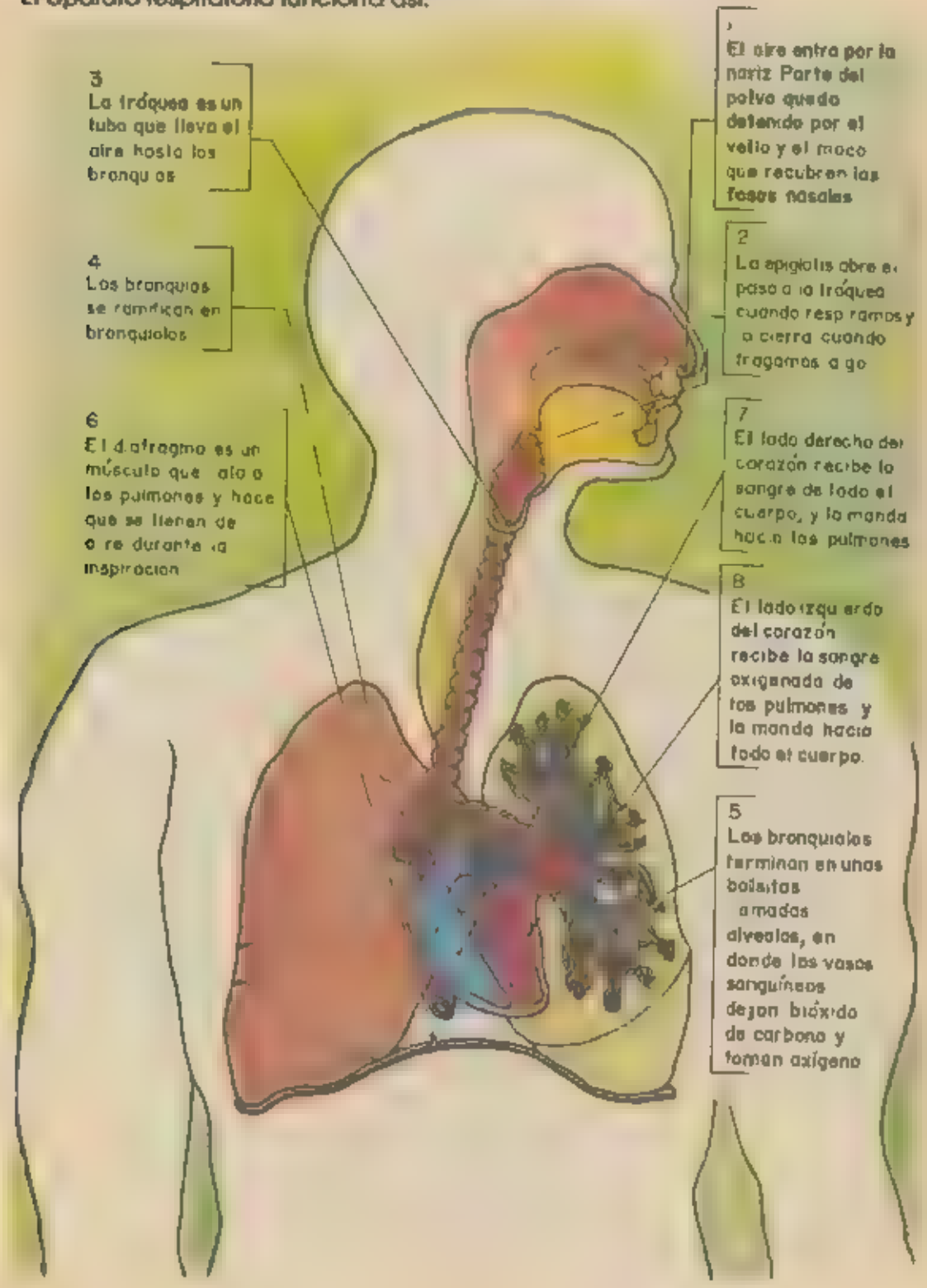
Después, los alimentos pasan por la faringe y el esófago hacia el estómago. La digestión continúa en el estómago por acción del jugo gástrico, y en el intestino delgado por el jugo intestinal, al que se agregan sustancias que vienen del páncreas y del hígado.

En el intestino delgado hay unos pelos absorbentes por donde los alimentos digeridos pasan a la sangre. Los restos que no se absorben van al intestino grueso y salen por el recto.



Al respirar, la sangre toma el oxígeno de los pulmones y lo lleva a todo el cuerpo; pasa de nuevo por los pulmones y libera el bióxido de carbono y otros desechos que recoge cuando circula por todo el organismo.

El aparato respiratorio funciona así:



1
El aire entra por la nariz. Parte del polvo queda detenido por el vello y el moco que recubren las fosas nasales

2
La epiglotis abre el paso a la tráquea cuando respiramos y lo cierra cuando tragamos algo

3
La tráquea es un tubo que lleva el aire hasta los bronquios

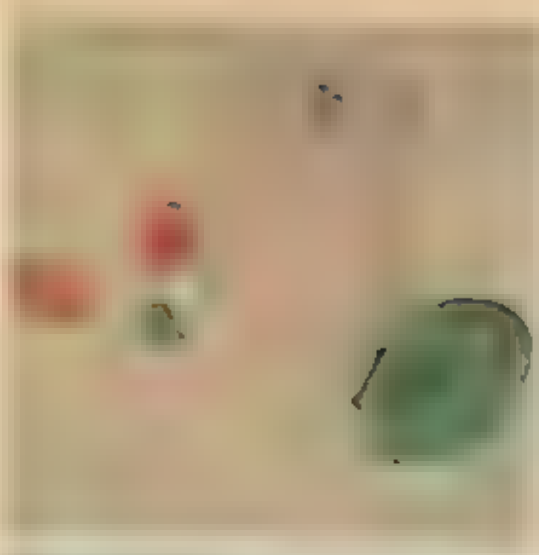
4
Los bronquios se ramifican en bronquiolos

5
Los bronquiolos terminan en unas bolsitas llamadas alveolos, en donde los vasos sanguíneos dejan bióxido de carbono y toman oxígeno

6
El diafragma es un músculo que alza a los pulmones y hace que se llenen de aire durante la inspiración

7
El lado derecho del corazón recibe la sangre de todo el cuerpo, y la manda hacia los pulmones

8
El lado izquierdo del corazón recibe la sangre oxigenada de los pulmones y la manda hacia todo el cuerpo.



Investigación 2: Cada equipo necesita un vaso de plástico transparente, un popote, dos globos chicos y uno grande, cinta adhesiva y una liga.

Hagan una perforación del diámetro del popote en la base del vaso.

Peguen los pedazos del popote como se muestra. Pongan los dos globos chicos en los extremos del popote y dejen que el otro extremo salga del vaso por el agujero que hicieron.

Corten el globo grande y tapen con él el vaso, sosteniéndolo con una liga.

Jalen la tapa de hule.

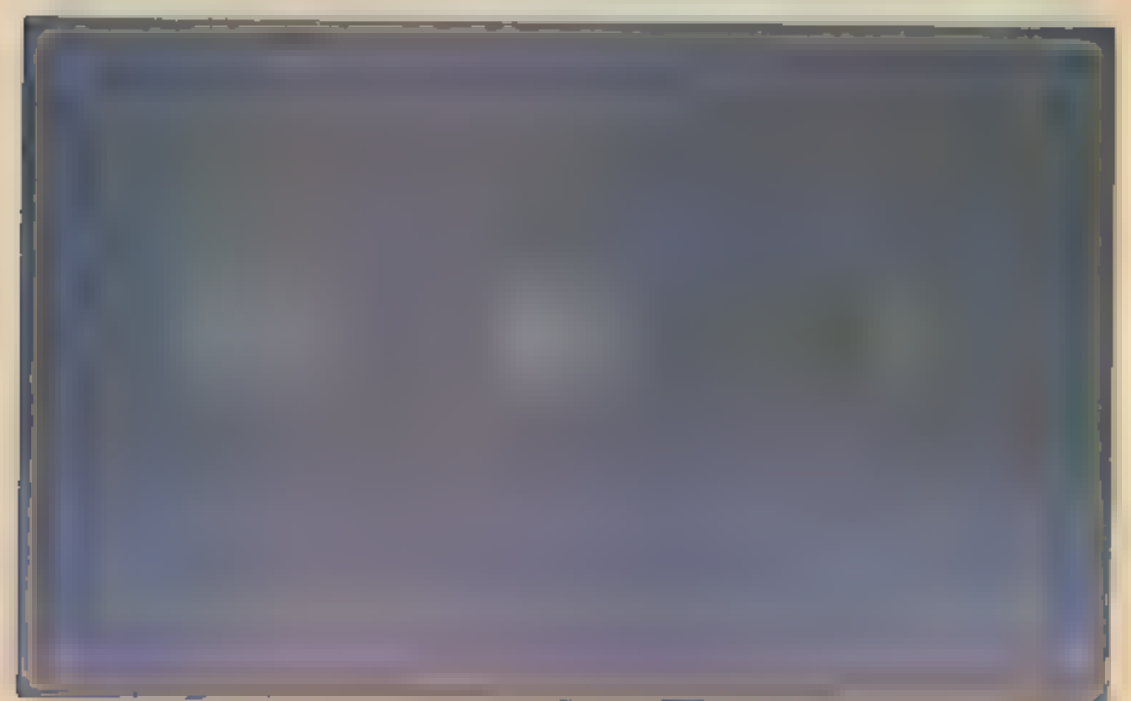
■ ¿Qué sucede? ■ ¿Qué ocurre cuando la dejan de jalar?

■ ¿Qué parte del modelo corresponde a los pulmones y cuál al diafragma?

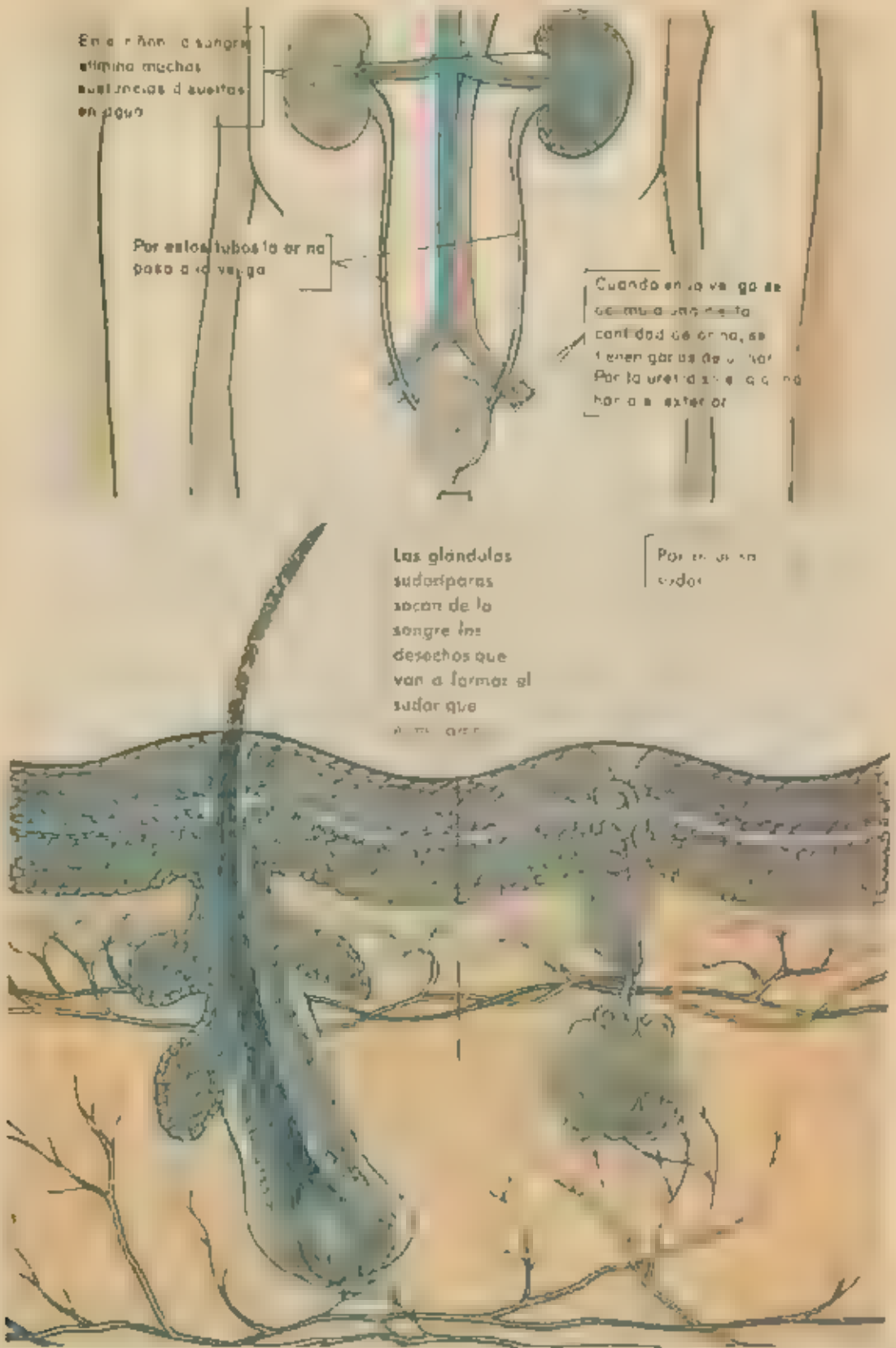
La sangre después de recorrer tu cuerpo, está cargada de bióxido de carbono y otras sustancias de desecho que son eliminadas por la orina y el sudor

En este vidrio hemos colocado una gota de orina, una de sudor y otra de agua.

Las gotas se han secado ■ ¿Cuá dejó más **residuos?** ■ ¿Por qué?



La orina y el sudor se eliminan a través de lo que llamamos aparato excretor



El aparato circulatorio lleva a todo nuestro cuerpo alimentos y oxígeno. Obtiene los nutrientes del aparato digestivo y el oxígeno del respiratorio. También recoge de todo nuestro cuerpo desechos y bióxido de carbono. Este es eliminado por el aparato respiratorio y los otros residuos por el excretor.

■ ¿Qué le pasaría a la sangre si los aparatos respiratorio o excretor no funcionaran bien?

■ ¿Qué sucedería con nuestro cuerpo si el aparato circulatorio no trabajara adecuadamente?

Como has visto, todos nuestros aparatos funcionan de manera coordinada, cuando lo hacen bien ni siquiera nos damos cuenta de que los tenemos.

■ ¿Por qué es importante cuidar cada parte de nuestro cuerpo?

Discútelo con tus compañeros y tu maestro.

21.
Cómo
nos desarrollamos

■ ¿Son igual es los niños cuando nacen que cuando van a la escuela?

■ ¿En qué son diferentes?

Hace tres años tú estabas como los niños de primer grado y dentro de dos años estarás como los de sexto. Los seres vivos crecemos al pasar el tiempo.

Pero, al crecer ■ ¿aumentamos solamente de tamaño? ■ ¿A qué les gusta jugar a los niños de primero? ■ ¿Cuáles son los pasatiempos que más les agradan a ustedes los de cuarto? ■ ¿Qué cosas prefieren hacer los de sexto? ■ ¿Son distintas las diversiones de los niños de primero que las de los de sexto? ■ ¿En qué otras cosas notas diferencias?

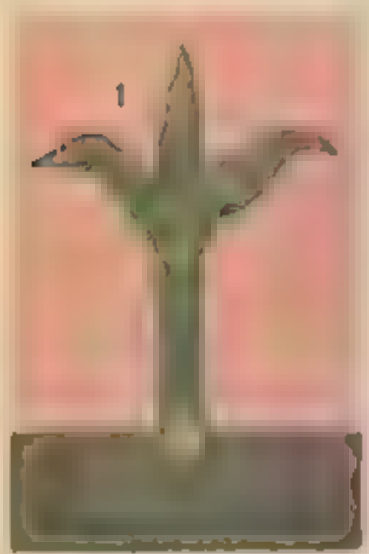
Vamos a ver cómo crecen los demás seres vivos. Aquí puedes observar tres plantas de maíz. La primera tiene unos días, la segunda unas cuantas semanas y la tercera varios meses.

■ ¿Qué diferencias encuentras entre ellas? ■ ¿Sólo el tamaño?

■ ¿En qué se distingue la tercera planta de las otras dos?

■ ¿Son iguales la primera y la segunda?

Decimos que la planta se desarrolló y no solamente que creció, porque aumentó su tamaño, le salieron nuevas partes y adquirió la capacidad de realizar otras funciones.



En los animales ■ ¿sucede lo mismo? ■ ¿Qué pasa, por ejemplo, con esta becerrita?

■ ¿Qué diferencias encuentras entre la vaca a los pocos días, después de algunos meses o de varios años?

■ ¿Cambia en ella solamente el tamaño o también otros aspectos?

■ ¿Son iguales la becerra de meses y la de días?

■ ¿Qué tiene la vaca adulta que no poseen ninguna de las otras dos?

■ ¿Podría producir leche la becerrita de pocos días de nacida?

■ ¿Las vacas solamente crecen o también se desarrollan?

Investigación 1: Organiza con tus compañeros una excursión a un rancho, a un jardín botánico, al parque zoológico o al campo. Fíjate muy bien en todas las diferencias que existen entre los seres vivos que acaban de nacer, los jóvenes y los adultos del mismo tipo de planta o de animal.

Registra tus observaciones en tu cuaderno de trabajo. Tu maestro te puede ayudar a construir un cuadro de registro.

■ ¿Crees que los seres vivos empezamos a cambiar a partir del momento en que nacemos, o hay cambios desde antes?

Investigación 2. Necesitas de ocho a diez semillas de haba o fríjol grande, un vaso, un pedazo de algodón o tela y agua.

Coloca las semillas en el vaso y cúbrelas con agua. Al día siguiente quítales la cáscara con mucho cuidado y separa las dos mitades de la semilla.

■ ¿Son iguales? ■ ¿Qué tiene una mitad que no tenga la otra?

Coloca en el vaso la tela o el algodón mojado y las mitades de las semillas que tienen plantita, de manera que puedas verla. Échale agua al vaso diariamente y obsérvalas cuando menos dos veces al día.

Lleva un registro de tus observaciones.

■ ¿Qué cambios ocurren?

De igual manera se desarrollan las semillas sembradas en el suelo, sólo que no las vemos hasta que brotan.

También en os an males pasan muchas cosas antes de que nazcan.

Como ya viste los oviparos se desarrol an dentro del huevo y los viviparos dentro de su mamá

Observa con cuidado las siguientes ilustraciones

Desde que comienza a formarse un becerrito en el interior de la vaca, hasta que nace pasan nueve meses y medio

■ ¿Cuál de las vacas tiene en su interior el becerrito menos desarrollado? Ponle el número 1. ■ ¿En cuál está naciendo el becerrito? Ponle el número 4.
■ ¿Cuáles serán las vacas 2 y 3?

Y nosotros, ■ ¿sólo crecemos o también nos desarrollamos?

Además del tamaño, ■ ¿en qué son diferentes los adultos de los niños? ■ ¿Todas las partes del cuerpo crecen igual?

■ ¿Un recién nacido alcanza con su brazo la parte de arriba de su cabeza? ■ ¿Y tú? ■ ¿Por qué?

■ ¿Tenemos dientes al nacer?

■ ¿Tienes el mismo número de muelas que tus papás?

■ ¿En qué otras cosas cambiamos al desarrollarnos?

Y nuestro desarrollo, ■ ¿se inició con el nacimiento o desde antes?

■ ¿Recuerdas cómo se va formando el becerrito en el interior de su mamá? Con los niños pasa igual durante nueve meses se desarrollan en la matriz, lugar que les sirve de abrigo y protección en el interior del cuerpo de su madre; de ella reciben todo lo que requieren, hasta que están listos para nacer

Para que se forme un niño hacen falta el papá y la mamá

Ahora ellos le darán su cariño y lo cuidarán

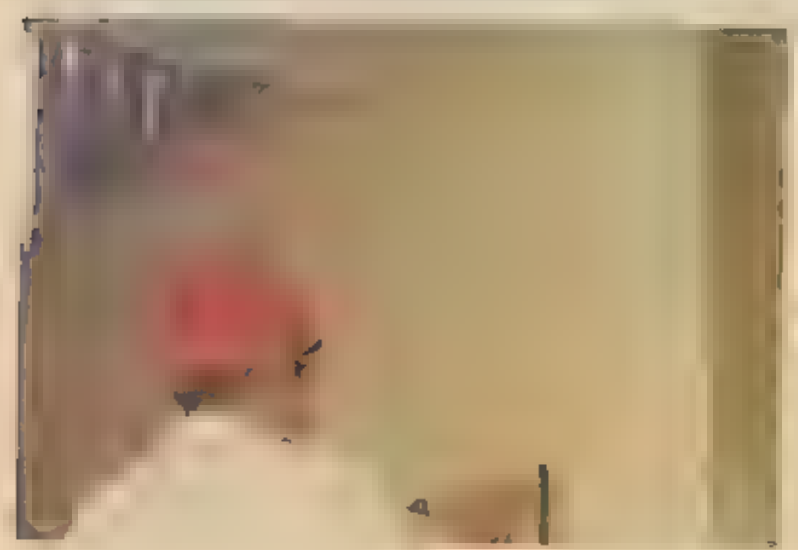
Glosario

Adobe
Ladrillo no cocido hecho de masa de lodo. Muchas casas están hechas de adobe.

Afluente
Río pequeño que desemboca en otro más grande

Aparato:
Conjunto de órganos que en los animales o en las plantas cumple una función específica. Como ejemplos podemos mencionar los aparatos digestivo y respiratorio.
Conjunto de piezas que, unidas, sirven para algo especial; por ejemplo, un aparato de radio.

Aplicar
Poner una cosa sobre o en contacto con otra



[redacted]
Arar o labrar la tierra, disponiéndola para la siembra

[redacted]
Organos a través de los cuales respiran muchos animales acuáticos, como los peces, moluscos, etcétera

Comunican, comunicar:
Establecer relación entre dos o más seres vivos a través de señas, gestos, sonidos o palabras.

[redacted]
Cuidar o proteger algo para que dure en buenas condiciones. Podemos conservar el suelo, la salud, los animales, los bosques, etcétera.

Convivimos, convivir:
Vivir en compañía de otros para ayudarse o compartir algo.

Chalana:
Pequeña embarcación de fondo plano que sirve para transportar carga y pasajeros en aguas poco profundas. En México se usa generalmente en los ríos. También se le llama panga

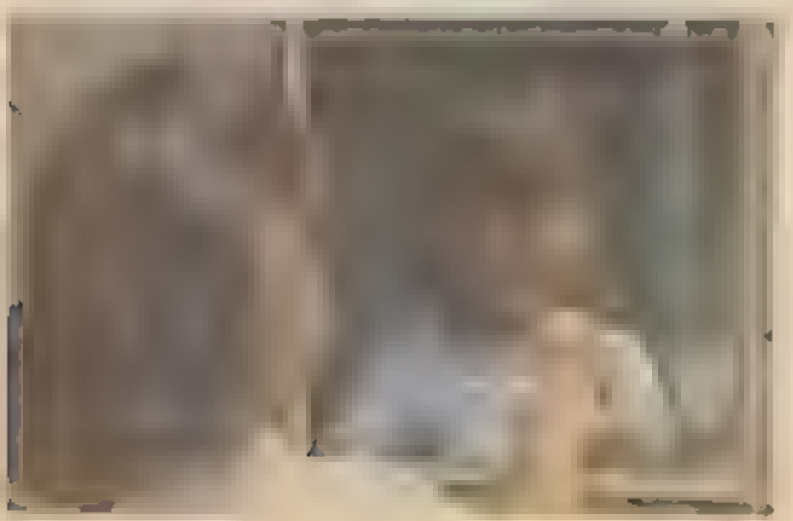
Lo que queda de una cosa que ya no se va a usar y que si se acumula puede hacernos daño.

Escamas:
Pequeñas partes endurecidas que cubren total o parcialmente el cuerpo de algunos organismos, por ejemplo los peces

Esparcen, esparcir:
Separar mucho lo que está junto. "regarlo" Si soplas a un montón de polvo lo esparces, para darles de comer a las gallinas, se esparce el maíz.

Experimento, experimentar:
Observar y manipular lo que te rodea para conocerlo mejor. Separar las partes de una planta para estudiarla es experimentar con ella. En la ciencia, experimentar es hacer pruebas especiales para comprobar o descubrir algo. Se experimenta qué sucede con un cultivo al usar diferentes abonos.

Imagen:
Figura que se parece o representa a otra. Vemos nuestra imagen en un espejo o en una fotografía.

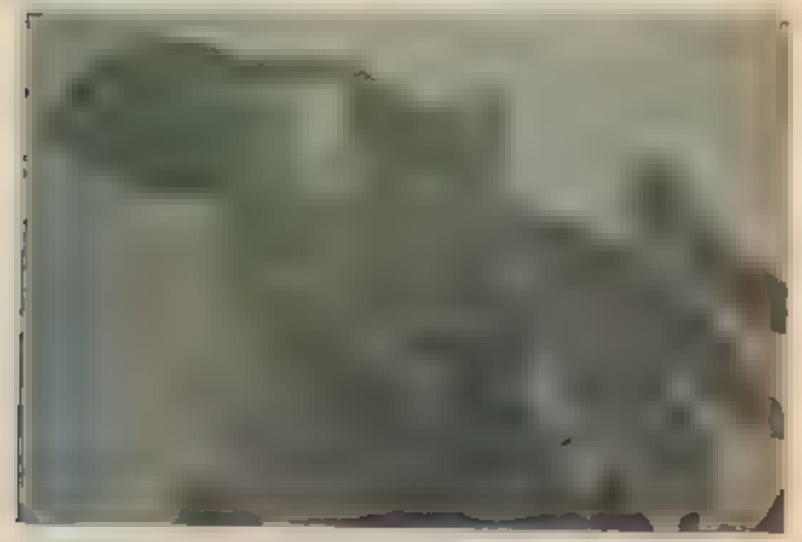


Manipulen, manipular:
Manejar un objeto con las manos. Manipulamos un lápiz al escribir

Membrana:
Piel o lámina muy delgada. El tímpano del oído y la tapa de un tambor son membranas.

Organismo:
Cualquier ser vivo. Los animales y vegetales son organismos.

Organo:
Cualquiera de las partes que realiza una función en un ser vivo. El riñón, el corazón y la hoja de un árbol son órganos.



Presa:
Animal que al ser atrapado por otro, le sirve de alimento, el ratón es presa del gato.

Recipiente:
Cualquier utensilio donde se pueden poner líquidos. Los vasos, platos, jarras, botellas, ollas y cazuelas son recipientes.

Resina:
Sustancia que se obtiene de diferentes plantas; sirve para hacer gomas, barnices, plásticos, etcétera.

Residuo:
Lo mismo que desecho.

Segmentos articulados:
Cada una de las partes del cuerpo de los artrópodos, unidas por una articulación.

Técnica:
Manera que se utiliza para llegar a un fin. Hay diferentes técnicas para moler el maíz, para hacer un tejido, etcétera.

Territorio:
Lugar delimitado en que habita un animal o un grupo de ellos, que no permite el paso a otros.
Porción de la superficie terrestre que pertenece a una nación, región, provincia, etcétera.

Tilla, Tillar
Que al brillar parece que se prende y se apaga. Una estrella titila.

Vado:
Parte poco profunda de un río por donde se puede pasar caminando.

Vaho:
Vapor que despiden los seres vivos al sacar el aire de sus pulmones.

Vehículo:
Aparato o máquina que sirve para transportar personas o cosas.

Yodo:
Sustancia que se utiliza como desinfectante. Se usa también para elaborar medicinas.
En presencia de yodo el almidón se pone azul.

88B2X

Esta decimoquinta edición de **Ciencias Naturales. Cuarto Grado** consta de 2 573 105 ejemplares y se terminó de imprimir durante el mes de enero de 1988 en los talleres de la Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, sitos en la calle de Dr. Río de la Loza 116, en la Ciudad de México.

ESTE LIBRO ES PROPIEDAD DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Para que lo use y lo conserve se entrega en forma absolutamente gratuita, pero con la condición de que lo cuide, a

_____

(nombre del educando)

alumno* alumna* del _____

(grado)

de la _____

(escuela)

_____**

de _____ _____

(población) *(entidad federativa)*

Ninguna persona, física o moral, podrá convertir este libro en objeto de comercio, franco o clandestino; ni lucrar con él de ningún modo; ni pedir a cambio de él —por ningún concepto— cantidad o cosa alguna; ni llevarlo o mandarlo fuera del país, o intentar lo uno o lo otro.

La persona o personas, físicas o morales, que contravengan cualquiera de las prohibiciones o limitaciones mencionadas, quedarán sujetas a las sanciones penales que procedan.

Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos

* Tachar alumno o alumna, según el caso.
** Indicar, además del nombre que lleve el plantel, su número de registro (clave).